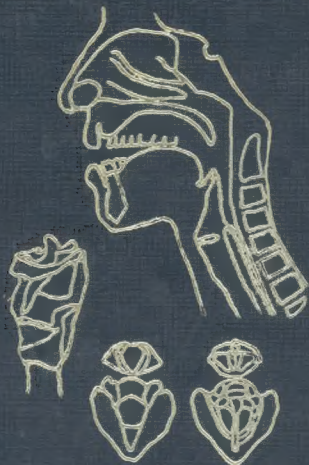


موسمات طب الصوتيات العامة

# أطلس أصوات اللغة العربية



مكتبة: وفاء البيه



المدينة المصرية العامة للكتاب











# أطلس أصوات اللغة العربية

تأليف

دكتور وفاء محمد البيه

أستاذ ومستشار طب الصوتيات - القاهرة

دكتوراه PH. D. الصوتيات جامعة هومبولدت ببرلين - ألمانيا

عضو الجمعية الأمريكية الدولية ASHA للكلام واللغة والسمع بميرييلاند - أمريكا



الهيئة المصرية العامة للكتاب  
الطبعة الأولى - ١٩٩٤

تصميم الغلاف :  
والإخراج الفني والتنفيذ :

---

صبري عبد الواحد

موسوعات طب الصوتيات العالمية

# موسوعة عربية

تشريحية - فسيولوجية - نطقية - صوتية  
لغوية - تعليمية - علاجية

تأليف

دكتور وفاء محمد البيه

١٩٩٤

أطلس أصوات اللغة العربية

---



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

« اللَّهُ وَلِي الَّذِينَ ءَامَنُوا يُخْرِجُهُم مِّنَ الظُّلُمَاتِ إِلَى النُّورِ »

صَدَقَ اللَّهُ الْعَظِيمُ

« سُورَةُ الْبَقَرَةِ آيَةُ ٢٥٧ »





إهداء ..

إلى روح والدي العظيم ..  
عرفاناً بأفضاله، ووفاءً لإيمانه وجهاده .



بسم الله الرحمن الرحيم

## شكر وتقدير

أتشرف بتقديم خالص شكرى وتقديرى وإحترامى وإمتنانى وعرفانى إلى الشعب الألمانى العظيم ومفكره العلماء بجامعة الهومبلدت ببرلين . وأخص بالذكر أستاذى الدكتور جيرهارت ليندنر عالم الصوتيات والسمعيات ورئيس قسم الدراسات العليا بالجامعة ، وأستاذتى الدكتورة إنجبورج جيريكاً عالمة الفونولوجى وعميد كلية الصوتيات سابقاً ، والأستاذ الدكتور ج. ف. ماير عالم اللغات الشرقية ، والأستاذ الدكتور يورجن فندلر عميد طب الصوتيات وكلية الطب ، وزميلتى الأستاذة الدكتورة إنجريد كوسيل عميد كلية الصوتيات ، والأستاذة الدكتورة يوتا بورمايستر ، وكل من ساهم من السادة كبار الأطباء ، والمستشارين ، والأخصائيين ، والفنيين ، والإداريين بمستشفى الشاريتيه . والعاملين بأقسام ، ومختبرات ، ومعامل الجامعة ، على كل ما قدموه من عطاء وجهد وتعاون وفكر علمى بناء ... ، فقد كان لهم الفضل فى ميلاد هذا الأطلس .

أتشرف بتقديم خالص شكرى وإمتنانى وعرفانى إلى أستاذى الدكتور ريتشارد لوكنستر عالم طب الصوتيات بكليات الطب بجامعة زيورخ وبازل - سويسرا ، والأستاذ الدكتور أوتو نوفوتنى عميد طب الصوتيات وكلية الطب بجامعة فيينا - النمسا ، والأستاذ الدكتور

وولفهارت هتركس رئيس قسم اللغات الشرقية والحضارات بجامعة هارفارد ببوسطن - الولايات المتحدة الأمريكية ، والمفكر العظيم والأديب الأستاذ الدكتور مرسى سعد الدين وكيل وزارة الثقافة ورئيس هيئة الاستعلامات سابقاً ، والمفكر الإسلامى وعالم الطب النفسى الأستاذ الدكتور محمد شعلان مؤسس ورئيس قسم الطب النفسى بكلية الطب جامعة الأزهر ، والأستاذة الدكتورة عنايات وصفى أستاذ الغناء ومؤسس ورئيس قسم الصوت البشرى بكلية التربية الموسيقية جامعة حلوان ، والأستاذة الفاضلة عفاف أبهاظة أستاذ اللغة العربية لغير الناطقين بها بالجامعة الأميركية بالقاهرة ، وشقيقى اللواء الدكتور عبد الوهاب البيه مستشار الجراحات الدقيقة بالقوات المسلحة ، وشقيقائى الأستاذة الفاضلة رضا البيه مدير إدارة التخطيط بوزارة التعليم ، والأستاذة الدكتورة أميرة البيه أستاذ الصحة العامة بجامعة عين شمس ، على كل ماقدموه من تعاون ونقد وفكر بناء .. فقد كان لهم الفضل فى تطوير وتدعيم هذا الأطلس .

أتشرف بتقديم خالص إمتنانى وعرفانى إلى المفكر والأديب الأستاذ الدكتور فوزى فهمى أستاذ الدراما والبعد وعميد معاهد المسرح والباليه والنقد الفنى سابقاً ومؤسس ورئيس أكاديمية الفنون ، على كل ماقدمه لى من جهود مخلصه ، فقد كان له الفضل فى إضافة هذا العلم الجديد وتكريس مناهج الأطلس لأول مرة ضمن مناهج الخطط الدراسية لمراحل البكالوريوس والدراسات العليا فى كل من معاهد الموسيقى العربية ، والكونسرفتوار ، والمسرح ، والسبما بأكاديمية الفنون .

أتشرف بتقديم خالص شكرى وتقديرى إلى الأستاذ الدكتور محمد سمير سرهان أستاذ الأدب الإنجليزى بجامعة القاهرة ورئيس الهيئة المصرية العامة للكتاب ، والأستاذ الفاضل صبرى عبد الواحد مصمم ومنفذ الغلاف والماكييت والإخراج الفنى ، والسادة وكلاء الوزارة لشئون

للنشر والمطابع، ورؤساء الأقسام، وكل من ساهم من السادة الإداريين،  
والفنيين العاملين بأقسام التصحيح اللغوي، والجمع التصويري، والتصوير  
، والرتوش، والمونتاج، والطباعة، والتجليد، على كل ما قدموه من جهد  
وجودة وإتقان ..، فقد كان لهم الفضل في النشر الممتاز لهذا الأطلس.

وأخيراً . أجد لزاماً على أن أشكر أمي العظيمة، وزوجتي العظيمة  
توأم الروح وحبيبة النفس والعقل والقلب ورفيقة الإيمان والأمل والعمل  
والكفاح المرحومة الدكتورة منى البيه التي سوف تظل ذكرها تنير  
لي الحياة والطريق إذا ما احتاج النهار إلى دليل، وأبنائي الأحياء  
الأعزاء حنين وأمل وشريف، على كل ما قدموه لي من عون، وما  
تحملوه من عناء.

## المؤلف

### العنوان الدائم بالقاهرة

المنزل: ١٥ شارع الري العجوزة

تليفون: ٣٨٣٤٤٦٦ - ٧١٩٣٣٧

العيادة: ٤٤ شارع القصر العيني شقة ٦١

تليفون: ٣٥٥١١٧٣ - ٣٥٥٥٢٣٤

## بسم الله الرحمن الرحيم

### مقدمة

قال الله تعالى في كتابه العزيز :

«وَإِذْ قَالَ رَبُّكَ لِلْمَلَكَةِ إِنِّي جَاعِلٌ فِي الْأَرْضِ خَلِيفَةً  
قَالُوا أَتَجْعَلُ فِيهَا مَنْ يُفْسِدُ فِيهَا وَيَسْفِكُ الدِّمَاءَ وَنَحْنُ نُسَبِّحُ  
بِحَمْدِكَ وَنُقَدِّسُ لَكَ قَالَ إِنِّي أَعْلَمُ مَا لَا تَعْلَمُونَ ﴿٣٠﴾ وَعَلَّمَ آدَمَ  
الْأَسْمَاءَ كُلَّهَا ثُمَّ عَرَضَهُمْ عَلَى الْمَلَكَةِ فَقَالَ أَنْبِئُونِي بِأَسْمَاءِ  
هَؤُلَاءِ إِنْ كُنْتُمْ صَادِقِينَ ﴿٣١﴾ قَالُوا سُبْحَنَكَ لَا عِلْمَ لَنَا إِلَّا مَا  
عَلَّمْتَنَا إِنَّكَ أَنْتَ الْعَلِيمُ الْحَكِيمُ ﴿٣٢﴾ قَالَ يَأْدُمُ أَنْبِئُهُمْ  
بِأَسْمَائِهِمْ فَلَمَّا أَنْبَأَهُمْ بِأَسْمَائِهِمْ قَالَ أَلَمْ أَقُلْ لَكُمْ إِنِّي أَعْلَمُ غَيْبِ  
السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَأَعْلَمُ مَا تُبْدُونَ وَمَا كُنْتُمْ تَكْتُمُونَ ﴿٣٣﴾

صدق الله العظيم

سورة البقرة آيات ٣٠، ٣١، ٣٢، ٣٣

أحد «معاني» هذه الآية الكريمة يفسر لنا أن «الكلام» هو أهم «القدرات الرئيسية للفظة» التي وهبها «الله» سبحانه وتعالى للإنسان، ليستطيع أن «يدرك ويفكر ويعبر» عن معاني أو مدلولات ما في ذهنه من «الأفكار»، وماحوله من «مظاهر»، وما يحس به من «إنفعالات» حسية أو معنوية. ويتم ذلك بواسطة مجموعة من «الرموز والصور الصوتية» التي تمثل «المعاني» المختلفة، وذلك من خلال ظاهرة صوتية حقيقية محسوسة أوجدت واقعي أو تعبير صوتي ظاهر ألا وهو «نطق أصوات لغة الكلام».

ومن الحقائق العلمية أن «الطفل» لا يستطيع أن «يكتسب القدرة على نطق أصوات أى لغة» من لغات الكلام إلا من خلال «تعلم أسماء المسميات أولاً».

كما تفسر لنا هذه الآية الكريمة أن «نشأة نطق أصوات لغة الكلام» متصلة اتصالاً مباشراً «بنشأة وتطور الإنسان والبشرية». وقد استخدم الإنسان — منذ نشأته الأولى وحتى الآن — نطق أصوات لغة الكلام «كوسيلة» من أهم وسائل الاتصال، والتأثير، والفهم، والمعرفة، والتقدم، والتطور، الخ، ليس فقط بين «الأفراد»، بل بين «الأمم» المختلفة، حيث إنها تقوم على «ربط مضمونات الفكر الإنساني»، بصفاتها «وظيفة إنسانية عامة»، تبدو في أشكال ونظم وروبن «لرموز صوتية» مختلفة، تختلف باختلاف «نطق أصوات اللغات».

إن الكلام هو «قاعدة التواصل» الذى يربط «الأفراد» في جماعات عبر «المكان»، كما يربط «الأجيال» عبر «الزمان». وقد اكتسب الكلام قدراً كبيراً من «القدسية»، بعد أن اتخذ وسيلة لإيصال «الوحي الإلهي» إلى عقول وأفئدة البشر، من خلال «الرسالات والكتب السماوية» المقدسة. وبعد أن حمل إلى البشر «أرقى ما ينتجه العقل البشرى» من «أفكار» في مختلف العلوم، والفنون، والآداب.

والكلام «وظيفة» مكتسبة، و«عادة» مكتسبة. وهو كثير التنوع، ومتعدد الأفكار، والأنغام، والألحان، والمعاني، والأساليب، والأداء، والرنين. كما يحتوى الكلام على الكثير من «الألفاظ»، حيث يتخذ الإنسان من هذه الألفاظ ما يحقق له «غرضاً» من أغراض الحياة، تلك الأغراض التى لا تحصى، والتى لا تنتهى إلا بانهتاء الحياة نفسها.

وعندما نحاول التعرف على «كيفية أو فسيولوجية الكلام»، فإننا نجد أن الكلام «بصدر» نتيجة لإشتراك وتعاون طائفة من «أجهزة وأعضاء» جسم الإنسان، وهى الجهاز التنفسي، وجهاز الحنجرة، وأعضاء الصوت أو الشفافة الصوتية، وأعضاء النطق، والحجرات الصوتية، وجهاز الأذن، والجهاز العصبي. وذلك عن طريق «فسيولوجي واحد»، له «نظام واحد» بالنسبة لجميع البشر، ومن خلال «أربعة مراحل زمنية فسيولوجية أساسية» مختلفة، وهى:

١ - المرحلة الأولى : وهي مرحلة «هواء الزفير» ، حيث يتم إنتاج وخروج « كمية » محددة من عمود تيار هواء الزفير ، نتيجة لعمل كل من « مركز التنفس » بالجهاز العصبي ، و « جهاز التنفس ».

٢ - المرحلة الثانية : وهي مرحلة «التصويت الحنجري» ، حيث يتم « إنتاج الأصوات البدائية » الحام الأولية وهي « أصوات الفون » ، التي تنشأ في « فتحة المزمار » بالشفافة الصوتية ، نتيجة لعمل كل من « جهاز التنفس » خاصة عند خروج عمود تيار هواء الزفير ، و « الشفافة الصوتية » بحركانها وأوضاعها المختلفة ، و « جهاز الحنجرة » بحركانه المختلفة ، وذلك من خلال الأوامر الصادرة إليهم من الجهاز العصبي .

٣ - المرحلة الثالثة : وهي مرحلة « أصوات النطق » ، حيث يتم « تكوين وبناء وإنتاج » مجموعة كبيرة من « الرموز أو الحروف الصوتية النطقية اللغوية البدائية » الحام الأولية وهي « أصوات الفونيمات اللغوية » التي يستخدمها الإنسان عند الكلام . فلكل لغة من اللغات فونيماتها اللغوية الخاصة بها ، والتي تميزها عن غيرها من اللغات ، حيث إن « نطق أصوات فونيمات اللغات » يختلف من لغة إلى أخرى في « هذه المرحلة فقط » . وذلك تبعاً للاختلاف « الفسيولوجي » الخاص بأعضاء النطق والحجرات الصوتية فقط ، التي تختص بنطق أصوات فونيمات كل لغة على حدة .

كما تعرف هذه المرحلة أيضاً بمرحلة « أصوات التونيمات » ، حيث يتم « تكوين وبناء وإنتاج » مجموعة كبيرة من « النغمات الموسيقية البحتة » التي لا تحمل أى معنى أو مدلول لغوى وهي « أصوات التونيمات الموسيقية » التي يستخدمها الإنسان عند الغناء .

ولكل « فونيم » لغوى و « تونيم » موسيقى « حزمة صوتية » خاصة به ، وقيمه عن غيره ، وهو ما يسمى « الفورمات » . ويتم في هذه المرحلة الثالثة تكوين وبناء وإنتاج أصوات الفونيمات اللغوية وأصوات التونيمات الموسيقية وأصوات الفورمات نتيجة لعمل « جهاز التنفس » خاصة عند خروج عمود تيار هواء الزفير ، وعمل « الشفافة الصوتية » بحركانها وأوضاعها المختلفة ، وعمل « جهاز الحنجرة » بحركانه المختلفة ، وعمل « أعضاء النطق أو أجزائها » بحركانها المترتبة بشكل دقيق جداً وحركانها التلقائية ، وإشتراك « الحجرات الصوتية » ، وذلك من



خلال الأوامر الصادرة إليهم من « الجهاز العصبي ».

٤ - المرحلة الرابعة : وهي مرحلة « أصوات الكلام » ، حيث يتم إصدار « رنين الأصوات » الفونيمية الأولية التوصيلية المنطوقة المسموعة الخاصة بأى « لغة » من اللغات ، من خلال الفم والأنف ، على شكل سلسلة كلامية أو صور صوتية لغوية وهي « أصوات الألفاظ أو المورفيمات » ، التى يمكن تقطيعها لغوياً إلى « المقطع » و« المورفيم » و« الجملة » و« الفقرة » ، شريطة أن يحتوى كل « مورفيم » على معنى ولحن وأنفعال .

ويصدر « رنين أصوات المورفيمات » لأى « لغة » من اللغات المختلفة نتيجة لإشتراك وتعاون « جميع القدرات العقلية » المختلفة ( مثل الذكاء ، والموهبة ، والتعليم ، والمعرفة ، والتحصيل اللغوى ، الخ ) ، ونتيجة للأوامر والإشارات الصادرة من « الجهاز العصبي » ( خاصة المراكز الحركية والحسية ، ومراكز الإدراك ، والذاكرة ، والتفكير ، والتنفس ، والكلام ، والسمع ) إلى « جميع الأجهزة والأعضاء » التى تشترك معاً عند بناء ، وتكوين ، وإنتاج ، وإصدار « رنين أصوات ألفاظ أو مورفيمات لغات الكلام » .

وسوف نتعرض فى هذا الأطلس فى « الجزء الأول » إلى الدراسات الصوتية اللغوية تاريخياً ، منذ العصور القديمة وحتى القرن العشرون .

وفى « الجزء الثانى » سوف نتعرض إلى أهم المصطلحات ، والتعاريف ، والآراء ، والأبحاث ، والنظريات العلمية الحديثة الخاصة بكل من الصوت البشرى ، وأصوات النطق ، والمورفيم ، واللغة ، والكلام ، والموسيقى .

وفى « الجزئين الثالث والرابع » سوف نتعرض بشئ من التفصيل « لأهم أجهزة وأعضاء ومكونات الجسم البشرى » بشكل عام ، و« أجهزة وأعضاء الجسم البشرى » التى تشترك معاً عند بناء وتكوين وإنتاج وإصدار « الأصوات البشرية » بشكل خاص ، عن طريق علم « التشريح » ، حتى « يمكننا معرفة » وظائف هذه الأجهزة والأعضاء ، وكيفية عملها ، ومراحل نموها وتطورها ، عن طريق علم « الفسيولوجى » . حيث إن « علم التشريح وعلم الفسيولوجى » هما « حجر الأساس » فى شرح ، وتوضيح ، ومعرفة ، ودراسة ميكانيكية وديناميكية ووصف الأصوات البشرية ، وتصنيفها علمياً .

وفف «الجزء الخامس» سوف نتعرض إلى «فسفولوجفة وخصائص» بناء ، وتكون ، وإنتاج «أصوات فونفمات لغات الكلام» بشكل عام ، و«فسفولوجفة وخصائص» بناء ، وتكون ، وإنتاج ، ونطق «أصوات اللغة العربفة» بشكل خاص .

وتعتبر الصور الفوتوغراففة ، والرادفوسكوففة ، والفلاتوفوتو الوارفة فف الأطلس و خاصة الوارفة فف «الجزء السادس» ، من «الوثائق» و«الوسائل» العلمفة البصرفة السمعفة ، فهف وثفقة فسفولوجفة جفدة لتقوفم اللسان العربف ، و«سفلة تعلمفة نطقفة» وسرفة للتعلفم الفردف الذاق ، والثنائف ، والجماعف . كما أنها «سفلة علاجفة» مستحدثة لملاج الأطفال الالف يعانون من «التأخر والتخلف» النطقف ، واللفوف ، والكلامف ، والسمعف .

ولفس هذا الكتاب إلا «المحاولة الأولى» لوضع «أطلس» لفسفولوجفة أو لكفففة نطق «أصوات فونفمات اللغة العربفة» ، وهو مجرد إمتداد للمحاولات الفف بدأها «سبفوف» منذ إثنف عشر قرناً ، وما زالت تدرس حقف الآن بجامعاتنا ومعادنا العلفا المختلفة . ولعلها تكون محاولة تستكمل بعض أوجه القصور الفف تواجهنا فف «فهم وإءراك» كفففة نطق أصوات لغتنا العربفة ، وكفففة تقوفم اللسان العربف . فهف محاولة للحاق بركب الأبحاث والدراسات التكنولوففة العالمفة الءففة ، فف علم «الفونولوجف» الخاص بنطق أصوات اللغات البشرفة كافة أفف توفر للقلل منها الأطلس الخاص بها .

والله أسأل أن فبنفع بهذا الأطلس كل من ففهم «بءراسة النطق العربف» من «أبناء العالم» فف كل مكان ، خاصة كل من أبناء الأمفة الإسلامفة الحضارفة — المءاففة لتحررف الإنسان — لأنه أطلس «نطق أصوات كتاب ءفهم» ، وأبناء مصر والأمة العربفة لأنه أطلس «نطق أصوات لغتهم» .

ولفس «المءف» من هذا الأطلس أن فقتصر الأمر على «ففهم القارف» نظرفاً لكفففة نطق أصوات اللغات ، ومعرفة وصف شكل وتكون أعضاء النطق والمجرات الصوتفة تشرفحاً ، ووظائفها فسفولوجفياً ، بل «المءف» أن فبنقل القارف من مجرد الففهم والمعرفة النظرفة إلى أن تكون له القدرة العلمفة التطفففة على نطق أصوات أف لغة من اللغات ، من خلال «الأطلس

الفونولوجية « التي تختص بنطق كل لغة . وأن يكتسب القارئ « القدرة » على النطق الصحيح المبين « لأصوات اللغة العربية » ، من خلال « القرآن الكريم » منبع الفكر ، والعلم ، والثقافة ، والمعرفة ، الخ .

فالقرآن الكريم هو أعظم وثيقة ووسيلة علمية « توصيلية لغوية » ( تعليمية ، تربوية ، ثقافية ، سمعية ، بصرية ، نطقية ، صوتية ، الخ ) لتحقيق إكتساب القدرة على « فصاحة النطق باللغة العربية » .

قال الله تعالى في كتابه العزيز :

وَرَتِّلِ الْقُرْآنَ تَرْتِيلاً

صدق الله العظيم

سورة المزمل آية ٤

والقرآن الكريم هو أعظم وثيقة ووسيلة علمية « فسيولوجية كلامية » ( ميكانيكية ، ديناميكية ، تكنيكية ، حسية ، حركية ، الخ ) لتحقيق بناء ، وتطوير ، وتدعيم ، وتقويم ، وتهذيب « هارمونية موسيقية رنين الصوت البشرى المنطوق » الذي يستخدمه الإنسان عند الكلام ، والإلقاء ، والتشيل ، والغناء ، والتجويد ، والترتيل ، وقراءة وتلاوة القرآن الكريم .

والله ولي التوفيق .

مكتبة وهفاء محمد الهيم

الهرم - ميناهاوس  
تحريراً في ٤ نوفمبر سنة ١٩٨٧



---

## تمهيد

---

### علم الفونولوجى وعلم الفونيتيك

- أولاً : العلم الوصفى والعلم التاريخى .
- ثانياً : العلم الخاص والعلم العام .
- ثالثاً : أصوات اللغات .
- رابعاً : علم الفونولوجى .
- خامساً : علم الفونيتيك أو الصوتيات .
- سادساً : حاجتنا إلى علمى الفونولوجى والفونيتيك .
- سابعاً : المجالات التطبيقية لدراسة علمى الفونولوجى والفونيتيك .



## علم الفونولوجى وعلم الفونيتيك

قال الله تعالى في كتابه العزيز :

قَالَ رَبِّ اشْرَحْ لِي صَدْرِي ﴿٢٥﴾ وَيَسِّرْ لِي أَمْرِي ﴿٢٦﴾ وَاحْلُلْ عُقْدَةً مِّنْ لِّسَانِي ﴿٢٧﴾ يَفْقَهُوا قَوْلِي ﴿٢٨﴾

صدق الله العظيم

سورة طه آيات ٢٥ ، ٢٦ ، ٢٧ ، ٢٨

## أولاً: العلم الوصفى والعلم التاريخى

تعتبر أصوراً ثابتة ، أصبحت تعتبر مجموعة من الحقائق التى تتغير على مر التاريخ .

وبالتسليم بنظرية التطور ، وبالتسليم معها بأن أى نظام اجتماعى هو مجموعة من «الحقائق» التى تستغل كل منها عن الأخرى ، أصبح من الممكن للباحث أن يدرس «تاريخ» كل حقيقة من الحقائق مستقلة عن بقية الحقائق الأخرى . فيتعرض لنشأتها والأدوار التى مرت بها ، ويختلف المؤثرات والعوامل التى تعرضت لها فى كل من هذه الأدوار . وإذا صح إمكان دراسة حقيقة واحدة على هذا النحو ، فإنه من الممكن أيضاً دراسة بقية الحقائق التى تكون نظاماً ما . وهذه الدراسة هى ما تسمى بالدراسة «التاريخية» .

وهذه الدراسة التاريخية تختلف ولا شك عن دراسة الحقائق فى ذاتها ، ودراسة علاقة بعضها ببعض ،

إن من أهم ما يقرره الإنحياز العلمى الحديث ، هو «نظرية التطور» . فقد لاحظ «الإغريق» ما يطرأ على «الحيوان والنبات» من «تغير» ، ولم يلاحظوا «للحديد أو الصخر» مثله . فقسموا الكائنات إلى «حيوان» ، و «نبات» ، و «معادن» ، ولم يسبقوا على هذا الأخير صفة «التغير الذاتى» التى أسبقوها على الأولين . وليس هذا التغير الذى قرره الأقدمون هو ما نسميه بالتطور ، فهو تغير فى نطاق الفرد بذاته مثل نمو الطفل حتى يصير شيخاً ، لا فى نطاق جنسه . وهذا الأخير هو ما تعنيه نظرية التطور التى لم تقتصر على النبات والحيوان ، بل شملت الجمادات أيضاً .

ولم يلبث العلم «الاجتماعى» أن حذا حذو العلم «الطبيعى» فى القول «بنظرية التطور» . وبهذا تغيرت النظرة إلى القضايا الاجتماعية ، فبدلاً من أن كانت

قياساً على ما حدث عندما أجرينا التجربة على قطعة حديد أخرى .

وفي العلوم «الاجتماعية» يصف الباحث «الظواهر» التي يصادفها كما يصف عالم «الطبيعة» ما يصادف من ظواهر ، ثم ينتهي إلى قواعد لا يمكن أن توصف بأنها قاطعة كما توصف القوانين الطبيعية . ولو فرض أنه قال بأن الرجل في «الريف المصري» لا يدخل بيت جاره إلا بعد أن يشعر السيدات بدخوله ، فهو يصبح قائلاً «واسنار» ، أو «يصفق بيديه» ، أو «يتنحنح» ، الخ ، فليس معنى هذا أنه لم يشاهد مطلقاً رجل يدخل دون إستئذان .

إن العالم «الاجتماعي» يضع قواعده على أحد «أساسين» ، فالأساس الأول هو أن «القاعدة تلخص أغلب الحالات» . أما الأساس الثاني فهو أن «القاعدة تبين السلوك الذي ينبغي على المرء أن يتبعه إذا ذهب إلى الريف» . والقاعدة إذا قامت على الأساس «الثاني» فإنها تكون توجيهاً سلوكياً لمن يريد أن يدخل منزل أحد أبناء الريف ، والقاعدة في هذه الحالة «مقياس سلوكي» نحكم على من يتبعه بالصواب ، وعلى من يخالفه بالخطأ .

وهكذا نرى أن العالم الاجتماعي قد يقصد ببحثه مجرد وصف الأشياء كما هي ، أو وضع قواعد سلوكية يوجه بها سواه . وهذه القواعد السلوكية «نماذج قياسية» نختارها من بين مشاهداتنا الواقعية ، لأنها تحظى لدى «المجموعة» بقبول .

بصرف النظر عن «تاريخ» كل منها وهي ما نسميه بالدراسة «الوصفية» . وذلك لأنها تصف واقع الأشياء ، بصرف النظر عن تاريخها .

وقد حرص علماء «مناهج البحث» على عدم الخلط بين العلم «التاريخي» والعلم «الوصفي» . وذلك بعد أن تبين لهم أن كثيراً من الاضطراب الذي وقع فيه العلماء السابقون ، كان إلى حد ما ناتجاً عن «خلط» الحقائق التاريخية بالحقائق الوصفية .

ويجب التفريق دائماً بين «الوصف» و «القياس» . إن الباحث يعتمد على وصف كل «ظاهرة» من الظواهر التي يصادفها في ميدان بحثه وصفاً منفصلاً ، ويتم بتعرف علاقة هذه الظواهر بعضها ببعض . وهو بعمله هذا لا يفرض على الأشياء سلوكاً معيناً بل يسجل واقعها ، مهما كان منفصلاً أو معقداً . ويخرج من مشاهداته بالقول «بقوانين» تحكم علاقة الظواهر بعضها ببعض . ومثال ذلك ، القانون القائل بإمكان تحويل الموجات الصوتية إلى موجات كهربائية ، أو بالعلاقة بين القوة الكهربائية التي تمر بالملف الكهربائي وقوة المغناطيسية في البكرة الحديدية التي ملف حولها السلك ، أو بالعلاقة بين الحرارة وتقدم الحديد .

والباحث هنا قد يمر بمرحلتين ، أحدهما مرحلة مشاهدة الظواهر و «وصفها» ، والأخرى مرحلة وضع قاعدة يمكن أن «تقيس» عليها ما يحدث إذا عرضنا قطعة من الحديد للحرارة مثلاً . والقياس في هذه الحالة مجرد «نتيجه» بما سيحدث بالنسبة لهذه القطعة من الحديد

## ثانياً : العلم الخاص والعلم العام

تتعلق «موضوع عام» يشمل عدداً من الموضوعات الخاصة المتشابهة .  
وعبرة العلم الخاص تعني مجموعة «الأحكام

إن من أهم مبادئ العلم الحديث ، هو أن يفرق بين نوعين من الأحكام التي ينتهي إليها . أولها الأحكام التي تتعلق «بموضوع خاص» ، وثانيها الأحكام التي



وسيعرف السوائل التي يمكن أن يذوب فيها ، الخ ، وسيجد نفسه وقد أصبح يصارع طرفاً لا ينتهي من «الحقائق» التي كشفها له هذا الحجر الصغير . ويفعل سواء من زملائه ما فعل ، ويصادف بدوره ما صادف . ثم تسألهم بعد «عام أو عامين» عن «سر الكون» ، فيجب كل منهم في تواضع بأنه لم يعرف بعد سر قطعة الحجر الصغير ، أو قطرات ماء البحر حتى يعرف سر الكون الجامع .

وهكذا ترى أن «العالم الحديث» يعترف في بساطة بأنه عاجز عن الوصول إلى أحكام «الكون العامة» . وأن «وسيلته» للحكم العام ، هي أن يعرف بادية ذي بدء الحقائق التي تتعلق بالأشياء الخاصة ، وستكشف له هذه الأشياء الخاصة عن قوانين ، تحكمها قوانين أشمل منها كذلك . وقد يأتي اليوم الذي يصل فيه العالم الحديث إلى «القانون الشامل» ، ولكنه لا يستطيع الإدعاء بأنه كشف عن حقيقة الكون ، أو حقيقة جزء من أجزائه ، أو مظهر من مظاهره بمجرد الملاحظة السريعة التي لاحظ مثلها «أفلاطون» .

والحقائق الخاصة بموضوع بذاته ، بينما تعني عبارة العلم العام «الأحكام والحقائق» التي تنطبق على أي موضوع من الموضوعات المشتركة في النوع .

ويختلف العلماء المحدثون عن الأقدمون في أن الأقدمون كانوا أكثر اهتماماً بالوصول إلى الأحكام العامة منهم بتحليل الموضوعات الخاصة . و «الدراسات التحليلية الموضوعية» هي ولا شك من أغنى ثمرات العصر الحديث .

لنفترض أننا واجهنا عدداً من علماء «الطبيعة» بنفس السؤال الذي واجهه «أفلاطون» وهو «ما حقيقة الكون ؟» . إنهم سيطلبون إلينا على الفور أن نعطيهم «قطعة صغيرة من هذا الكون» . وسنعطيهم قطعة من الحجر ، وقطعة من الحديد ، وفرداً من أفراد الإنسان ، وشعاعاً من أشعة الشمس ، وبعضاً من ماء البحر ، ومن النباتات ، والحيوان ، الخ ، وسيعطون كل منهم على دراسة «النموذج» الذي اختص بدراسته . وسيجد هذا الذي يدرس «قطعة الحجر» ، أن للحجر عدداً من «الخواص» ، مثل صلابته ، وأنه لا يذوب في الماء ،

### ثالثاً : أصوات اللغات

٢ - إذا كانت الحروف اللغوية الهجائية ( وهي ما تسمى «الجرافيمات» ) هي الوحدة الأساسية التي تتكون منها اللغات المكتوبة ، فإن الحروف اللغوية الصوتية ( وهي ما تسمى «الفونيمات» ) هي الوحدة الأساسية التي يتكون منها نطق أصوات هذه اللغات .

٣ - في اللغة الواحدة ، يختلف عدد حروف اللغة الهجائية المستخدمة عند الكتابة ، عن عدد حروف اللغة الصوتية المستخدمة عند نطق أصوات هذه اللغة .

٤ - في اللغة الواحدة ، للحرف اللغوي الهجائي عدة طرق لكتابتها دون التأثير على استقلالته ، وبدون

من الحقائق العلمية أن عدد اللغات في العالم هو «ثلاث آلاف لغة» تقريباً . وذلك بخلاف اللهجات المختلفة المتعددة الخاصة بكل لغة على حدة . وعندما نتعرض بالتحليل لأصوات أي لغة من اللغات بطريقة موجزة ، فإننا نجد ما يلي :

١ - إذا كان الحرف اللغوي الهجائي ( وهو ما يسمى «الجرافيم» ) هو الوحدة الأساسية التي تتكون منه الكلمة المكتوبة ، فإن الحرف اللغوي الصوتي ( وهو ما يسمى «الفونيم» ) هو الوحدة الأساسية التي يتكون منه الكلمة المنطوقة ( وهي ما تسمى «المورفيم» ) .

فسيولوجية أو كيفية نطق أصوات أى لغة من اللغات ، فإننا نجد أن نطق أصوات اللغات «يصدر» نتيجة لعمل وتعاون مجموعة من أعضاء وأجهزة جسم الإنسان ، عن طريق «فسيولوجى واحد» لكل اللغات . ويختلف نطق أصوات اللغات من لغة إلى أخرى ، تبعاً للاختلاف الفسيولوجى لعمل أعضاء النطق والحجرات الصوتية فقط .

أما عندما نتعرض بالشرح لدراسة كيفية نطق أصوات أى لغة من «اللغات» ، فيجب علينا معرفة ودراسة كل من شكل ، ووصف ، وتكوين «أعضاء وأجهزة النطق» ، عن طريق علم التشريح .

حقى يمكننا معرفة وظائف هذه الأعضاء والأجهزة ، وكيفية عملها، ومرآحل نموها وتطورها ، عن طريق علم الفسيولوجى . كما يجب علينا معرفة ودراسة كل من الخصائص ، والأشكال ، والصفات ، والمناطق الخاصة بالرنين ، والمخارج الخاصة بالفونيمات ، وطريقة تكوين وبناء وإنتاج كل «الحروف اللغوية الصوتية» المختلفة ، التى تتكون منها كل لغة على حدة ، والى تختلف باختلاف نطق أصوات اللغات .

وبذلك يكون لدينا القدرة على تفهم ودراسة فسيولوجية أو كيفية نطق أصوات أى لغة من اللغات .

٩ - إن «النشاط المنتج للحدث اللغوى الكلامى» (المنطوق المسموع) يتكون من «ثلاث» أنواع رئيسية ، هى أولاً «النشاط «الذهنى» و«النفسى» عند المتكلم ، وعند السامع . وثانياً «النشاط «العضوى» لأجهزة وأعضاء الصوت والنطق والكلام عند المتكلم ، ونشاط الأذن عند السامع . وثالثاً «النشاط «الفيزيائى» الذى يحدث فى «الوسط» الذى يفصل بين المتكلم والسامع .

ويمكن حصر الأنواع المختلفة «للنشاط المنتج

أى تغيير به كرمز مستقل . أما الحرف اللغوى الصوتى فهناك عدة طرق وأوضاع عند نطقه منفرداً ، أو متحداً مع غيره ، وتبعاً لموضعه أو موقعه فى أول ، أو وسط ، أو آخر الكلمة .

وفى اللغة العربية تؤدى الحروف الصوتية المتحركة الطويلة والحروف الصوتية المتحركة الطويلة الممتدة ، والحروف الصوتية المتحركة القصيرة (وهى علامات الحركة المختلفة فى اللغة العربية ، مثل الفتحة ، والضمة ، والكسرة ، الخ) سواء كانت منفردة ، أو ثنائية (مركبة أو مضغفة) دوراً هاماً عند نطق الحروف اللغوية الصوتية ، كما تؤدى دوراً هاماً فى تغيير المعنى . وفى اللغات الأوربية مثل الإنجليزية أو الألمانية ، يمكن أن يتحد الحرف اللغوى الصوتى مع غيره من الحروف اللغوية الصوتية ، بحيث يكون لكل «حرفين» أو «ثلاثة حروف» لغوية صوتية متحدة معاً «ونطق جديد» مستقل بهم ، و«رنين وزمن» خاص بهم .

٥ - إذا كانت الكلمة المكتوبة هى الوحدة الأساسية التى تتكون منها اللغات ، فإن الكلمة المنطوقة هى الوحدة الأساسية التى يتكون منها نطق أصوات اللغات .

٦ - إذا كانت الكلمة المكتوبة تتكون من الحروف الهجائية التى تتكون منها كل لغة على حدة ، فإن الكلمة المنطوقة تتكون من الحروف اللغوية الصوتية هذه اللغة .

٧ - إن «نطق أصوات اللغات» حدث واقعى ، يتلاشى بمجرد حدوثه ولكنه لا يفتى . ويمكن «جمعه» بواسطة الإسطوانات وشروط التسجيل المختلفة . كما يمكن «تحليله» لغوياً ، ونطقياً ، وصوتياً ، ومسمياً ، وفسيولوجياً ، بواسطة الأجهزة الحديثة المختلفة ، وأهمها جهاز الأوستيسيلو جراف ، والتصوير الراديو سكوبى .

٨ - وعندما نحاول أن نتفهم ونصرف على

سلك التليفون أو أى نوع من الأوساط الآلية) ، الذى يفصل بين قم المتكلم وأتفه وبين أذن السامع .

٤ - النشاط «العضوى» الذى يحدث فى أذن السامع» عندما يسمع أصوات الكلام .

٥ - النشاط «الذهنى» و «النفسى» الذى يحدث فى «مخ السامع» نتيجة لما يحدث فى أذنه من آثار تسميها السماع .

بناء على الموجز السابق ذكره عن أصوات اللغات ، فإن أماننا «منهجين» هامين لتوعين أساسيين من الدراسة ، ليحت «أصوات اللغات» . وأحد هذين المنهجين الدراسيين هو علم «الفونولوجى» ، وثانيهما هو علم «الفونيتيك» .

للحدث اللغوى المنطوق المسموع» فى النقاط الآتية :

١ - النشاط «الذهنى» و «النفسى» الذى يحدث فى «مخ المتكلم» قبل وأثناء وبعد عملية الكلام ، والذى ينتج عنه حدوث «صورة للفظ» و «لدلوله» و «لوسيقته» فى ذهن المتكلم .

٢ - النشاط «العضوى» الذى تقوم به «أجهزة وأعضاء» الصوت والنطق والكلام أثناء الكلام ، والذى ينتج عنه اضطراب فى الهواء الخارج من الفم والأنف .

٣ - النشاط «الفيزيائى» الذى يحدث فى «الوسط» (وهذا الوسط قد يكون الهواء ، وقد يكون

## رابعاً : علم الفونولوجى

### PHONOLOGIE ● PHONOLOGY

١ - تحديد عدد الفونيمات للغة ، وتحديد أنواعها المختلفة .

٢ - تحديد وتقسيم أعضاء النطق والمحجرات الصوتية الخاصة بتكوين وبناء وإنتاج وإصدار الفونيمات ، وتحديد أساء أعضاء النطق وأجزائها .

٣ - وصف أجهزة وأعضاء الصوت والنطق والمحجرات الصوتية تشريحياً .

٤ - وصف فسيولوجية أو كيفية عمل هذه الأجهزة والأعضاء عندما تعمل منفردة ، ثم عندما تعمل معاً مجتمعة . مع شرح إمكانيات كل جهاز أو عضو تفصيلاً ، وما ينتج عن العلاقات والإرتباطات المختلفة بين هذه الأجهزة والأعضاء .

٥ - شرح وتفسير أوتوماتيكية ، وميكانيكية ، وديناميكية هذه الأجهزة والأعضاء عند إصدار درجات

هو علم «الصوت البشرى النطقى الفونيمى البدائى» ، الذى يتم بالبحث «الوصفى» العضوى الوظيفى التحليل التجريدى التجريبي ، لكل من أوتوماتيكية ، وميكانيكية ، وديناميكية «إصدار أصوات» النطق الفونيمية ، التى تمثل المرحلة الزمنية الفسيولوجية «الثالثة» من مراحل إصدار الكلام ، فى أى لغة من اللغات . ووضع «النظام» الفونيمى للغة ، وتحديد وتقسيم «أعضاء النطق والمحجرات الصوتية» التى تشترك فى تكوين وبناء وإنتاج وإصدار «الفونيمات» ، وتحديد عدد وأنواع وصفات وخصائص الفونيمات ، و «تصنيف» الفونيمات طبقاً «للنظام» الصوتى الفونيمى اللغوى العالمى» .

يلخص «منهج» علم الفونولوجى عند دراسة «أصوات النطق الفونيمية» لأى لغة من اللغات ، طبقاً لمبادئ وأسس محددة . أهمها ما يلى :

خصائص البناء، والتركيب، والجهر والمهمس، والحركة والسكون، والترقيق والتفخيم، والطول والقصر، والتناظر، ونظام الأصوات، ومناطق النطق، وميكانيكية وديناميكية النطق، وهيتة أو طريقة النطق، ومواضع النطق أو المخارج.

٩ - تحديد أثر الفونيم في تركيب الكلام نحوه وصرفه، وأثره في بنية الكلمات وتركيب الجمل. ولذلك فإن «علم الفونولوجي» هو حجر الأساس بالنسبة لأي دراسة لغوية أخرى، مثل دراسة المعنى، أو النحو، أو النحو المقارن.

١٠ - وضع النظام الصوتي، والنظام الفونيمي للغة.

أصوات القون والتونيمات، وأصوات الفورمات والفونيمات.

٦ - تعريف وتحديد وصف الميزات الذاتية الخاصة بكل فونيم، من حيث طريقة الإنتاج، والشكل، والتكوين، والصفات، والخصائص، والمراحل الزمنية الفسيولوجية اللازمة ليناقه، والرنين الخاص به، والزمن المحدد له، والنطق المستقل به، والأجهزة والأعضاء المستولة عن إصداره.

٧ - تحديد المميزات الصوتية لأنواع الفونيمات، وصفاتها السمية، ومناطق تكوينها وبنائها، ومخارجها.

٨ - تصنيف الفونيمات طبقاً لتشابهها في كل من

## خامساً: علم الفونيتيك أو الصوتيات

### PHONETIK ● PHONETIC

الفونيتيك بالبحث «التاريخي»، والدراسات الصوتية «المقارنة» للأصوات الكلامية في اللغات المختلفة. ووضع الأسس، والنظم، والقوانين، والتعاريف، والمصطلحات «الصوتية العالمية». ووضع الأسس، والقوانين، و«الرموز الكتابية للأهجنية الصوتية العالمية».

إن علم الفونولوجي هو جزء من علم الفونيتيك. ويجب على باحثي ودارسي «الصوت البشري» أن يحتفظوا دائماً في أذهانهم «بوجهي» علم الصوت البشري ألا وهما: علم الفونولوجي، وعلم الفونيتيك.

وتوضيحاً للحدود والفروق بين علم الفونولوجي وعلم الفونيتيك، نورد المثال التالي:

عندما أنطق بهذه الكلمات: «لا إله إلا الله محمد

هو علم «الصوت البشري المنطوق المسموع»، الذي يهتم بالبحث «الوصفي» العضوي الوظيفي التحليلي التجريدي التجريبي الآلي التطبيقي، لكل من أوتوماتيكية، وميكانيكية، وديناميكية إصدار «الأصوات البشرية المنطوقة المسموعة» التي يصدرها الإنسان «إرادياً» عند الكلام، والإلقاء، والتتمثيل، والغناء، وتحييد وترتيل وتلاوة القرآن الكريم، الخ. والأصوات البشرية التي يصدرها الإنسان «إرادياً أو غير إرادياً» على شكل أصوات انفعالية نفسية، أو فسيولوجية، أو جسمية. ودراسة «الأصوات المنطوقة المسموعة» من جميع النواحي الصوتية، واللغوية، والتشريحية، والفسيولوجية، والفيزيائية، والسمية، والموسيقية، والنفسية، والوراثية، والفلسفية، والتربوية، والاجتماعية، والرياضية، والإحصائية، والكبيريتيكية، والرايو سكوبية، الخ. كما يهتم علم

قيمة في «أصوات اللغة العربية» (الفونولوجية والفونيتيكية)، وقد أرادوا بها خدمة «النطق العربي الفصيح» والمحافظة على «لغة القرآن الكريم». وقد إنتظمت على هذه الجهود العلمية التي قام بها هؤلاء العلماء القدماء، وذلك للوقوف على مدى ما تتفق فيه آراؤهم مع النظريات والأبحاث العلمية الحديثة، ومحاولة الجمع بين آراء القدماء والمحدثين في أثناء تأليفهم لهذا الأطلس.

وسوف نتعرض في هذا الأطلس لأهم المصطلحات والتعاريف والآراء العلمية الخاصة بعلم الفونولوجي والفونيتيك، وبصفة خاصة «المصطلحات»، حتى نألف «أسماء» المصطلحات باللغة «العربية»، وما يقابل هذه «الأسماء» بائناشتر «الألمانية» و «الإنجليزية»، تيسيراً للرجوع إلى ما كتب عن هذين العلمين هاتين اللغتين. مع التحذير من الوقوع في «الوهم الشائع»، ألا وهو الاعتقاد بأن هذا المصطلح أو ذاك له «دلالة واحدة» عند جميع الكتاب على اختلاف عصورهم، أو حتى عند «الكاتب الواحد» في جميع ما يكتب، أو أن هذا المصطلح يطابق «تمام المطابقة» ما يترجم به عادة في لغة أخرى من اللغات. فليس في الدراسات الصوتية اللغوية، أو الفنية، أو الطيية الفونياتيرية «تطابق تام» حقيقي في المصطلحات.

إن العلم، أي علم، مشروط باللغة التي يؤدي بها. فلا بد من التنبيه في كل حال إلى المقصود بالمصطلح من خلال «التعريف»، أو من خلال «السياق» الذي يقع فيه، أو عند «الكاتب» الذي يستعمله. إن علم «الفونولوجي» الذي يؤدي باللغة «الإنجليزية» مثلاً، مقصود به العالم الذي يستعمله في جماعة تتكلم اللغة الإنجليزية، وهكذا. وبالتالي فإن علم الفونولوجي في «الدول العربية» يجب أن يؤدي باللغة العربية عن أصوات اللغة العربية.

رسول الله»، فمعنى ذلك، أنني أقوم بجهود فكرية عقلية ونفسية، وجهود فسيولوجية عضلية حركية وعصبية حسية متعددة ومتنوعة، للتصوير عن هذا «الحديث اللغوي الكلامي»، الصادر بواسطة «الصوت البشري المنطوق المسموع»، والنتائج عن «الصوت البشري النطق الفونيمي البدائي الأول». ثم تنتقل ذبذبات «الصوت البشري المنطوق المسموع» بواسطة «الهواء» إلى أذن السامع. ثم يقوم السامع بجهود فسيولوجية عصبية حسية، وجهود فكرية عقلية ونفسية متعددة ومتنوعة، لفهم «معاني أو مدلولات» هذا «الحديث اللغوي الكلامي».

وهذا «الصوت البشري النطق الفونيمي البدائي الأول» و «أعضاء الصوت والنطق والحجرات الصوتية» التي تصدره، هو وحده موضوع وهدف علم «الفونولوجي». فهو «دراسة وصفية تشريحية، وفسيولوجية لكل من أوتوماتيكية، وميكانيكية، وديناميكية إصدار أصوات النطق الفونيمية البدائية اللغوية تحليلياً، وتجريدياً، وتجريبياً، ثم تصنيفها. أما علم «الفونيتيك» فيهتم ببحث ودراسة «الصوت البشري المنطوق المسموع» من جميع النواحي والجوانب الصوتية الفونيتيكية. إن دراسة ما يسمى بـ «الحديث اللغوي الكلامي» دون الإشارة إلى «معناه اللغوي»، هو موضوع الدراسة الصوتية اللغوية الفونولوجية والفونيتيكية.

إن علم الفونولوجي وعلم الفونيتيك هما «وجهان لعملة واحدة»، هي «الصوت البشري». وهذين النوعين من البحث والدراسة يعتمد أحدهما على الآخر، وهما متكاملان. كما أن هذين النوعين من البحث والدراسة هما «حجر الأساس» في أي دراسة لغوية، أو فنية، أو طيية فونياتيرية.

لقد كان للقدماء من علماء اللغة العربية أبحاثاً

## سادساً: حاجتنا إلى علمي الفونولوجي والفونيتيك

والأوزان الشعرية، والنحو، والصرف، والمعاجم، وفي تدوين القراءات القرآنية.

إن «دراسة أى لغة مبنية على الوصف الصوتي». ولا يمكن الأخذ في دراسة لغة ما، أو لهجة ما، دراسة علمية ما لم تكن هذه الدراسة مبنية على وصف أصواتها، وأنظمتها الصوتية. فالكلام أولاً وقبل كل شيء، هو «سلسلة من الأصوات». فلا بد من البدء بالوصف الصوتي لأصغر وحدات الكلمة، وهي «الفونيمات»، هذه الوحدات التي تتألف منها «المقاطع» على أنظمة معينة تختلف باختلاف اللغات. وهذه «المقاطع» قد يتألف بعضها مع بعض عند «تكوين الكلمة» وقد لا يتألف.

لذا يجب معرفة ما هي المقاطع التي «يألف» بعضها مع بعض؟ وعلى أى أنظمة صوتية يجرى هذا الإيتلاف؟ وما الذي يطرأ على بعض الأصوات عندما تألف المقاطع في الكلمات؟ ثم ما الذي يحدث عندما تلى الكلمة الكلمة في الكلام المتصل؟

هذا كله، وكثير غيره لابد من إدراكه قبل الشروع في وصف أى لغة من اللغات. ومن المستحيل إذن دراسة «بنية الكلمات» دون التحقيق «الصوتي» للعناصر المكونة «للكلمات». كما أن دراسة «نظم» الكلام قاصرة ما لم يراع فيها دراسة الصور «التنظيمية». والدراسة «الدلالية» أى دراسة المعنى، لا يمكن أن تتم ما لم تركز على دراسة الصور «الصوتية» و «التنظيمية».

والدراسة الصوتية للغة هي «جزء أصيل من دراسة المعنى». فقد تكون «الفونيمات» المكونة لكلمة مطلوبة للفونيمات المكونة لكلمة أخرى. أى قد «تنطبق كلمتان» من «الوحدات الصوتية الصغرى»

إن معظم المحدثين المسئولين المتخصصين المضطلمين بأموال الدراسات الصوتية اللغوية، والفنية، والطبية الفونياترية في جميع الدول العربية، ممن إتصلوا بهذين العلمين عن بعد، ومن إتصلوا بها عن قرب، لا يعرفون قيمة هذين العلمين، وما يمكن أن يؤديانه من خدمات. إن هؤلاء المسئولين المتخصصين يعدون هذين العلمين «عرقاً» علمياً، قاصدين بذلك أنها يقدمان إلينا «معلومات عن أصوات اللغات، وعن الصوت البشري» لا بأس على اللغوي، أو المثل، أو المفني، أو المنجم، أو طبيب الصوت، الخ، إن هم لم يعرفوها. ولا ضرر على الدراسات الصوتية اللغوية، والفنية، والطبية الفونياترية إذا أهملتها. أما «التخصص» في هذين العلمين، فهو في رأيهم كالإتصرف إلى جمع التحف الفنية النادرة، إتصافاً لا يقصد من وراءه إلا المباهاة والمفاخرة. وما زال هذا الفهم «المتخلف والخطأ» مستقراً في أذهان هؤلاء المسئولين المتخصصين حتى يومنا هذا. كما أن خير هؤلاء المسئولين المتخصصين قد إكتشفوا بالدراسات الصوتية اللغوية التي وضعها «سبويه» منذ اثني عشر قرناً.

والحقيقة أن هذه نظرة غير سليمة إلى علمين هما «حجر الأساس» لأى دراسة لغوية، أو فنية، أو طبية فونياترية. إنها نظرة تقصع عن إدراك غير سليم لحقيقة «اللفظة»، والحقيقة «الصوت البشري». ثم هي نظرة لا تحسن «تقديم» تراثنا العربي في الدراسات اللغوية، ولا تحسن تقديم دراساتها الصوتية الفنية والطبية الفونياترية. إن الباحثين من «القدماء» في اللغة العربية، كانوا يعرفون «طائفتين للدراستين» قدرهما، وأنهم عليها بنوا أرواثهم، أو الكثير من أرواثهم، في إصلاح الكتابة، وفي وضع العروض،

قبل، فإنها تبين كذلك في وضع «أبجديات دقيقة للغات» التي ليس لها «كلمات» حتى الآن. كما تبين أيضاً في إصلاح «الأبجديات التقليدية» لتكون أدق تمثيلاً «لنطق».

ولا غنى «للمعاجم» عن الإستعانة بالثقافة الصوتية اللغوية. فالفروض أن واجب المعاجم لا يقتصر على إيضاح معاني «المفردات»، و «تطور» هذه المعاني، بل يتعداه إلى تمثيل «نطق» هذه المفردات. وهذا لا يتم إلا باصطناع «نظام» من الرموز الكتابية الصوتية، يكون أدق تمثيلاً للنطق من الأبجدية التقليدية.

والدراسة الصوتية تقدم لنا عوناً كبيراً جداً في «إجادة نطق اللغة الأصلية»، وفي تعلم نطق اللغات الأجنبية. بل لقد كان ينظر إلى هذه الدراسة الصوتية في «أوروبا» في العصور الوسطى، على أنها الدراسة التي تعلم «نطق الكلام»، الذي يعلم الإلقاء، والإنشاد، والمحاضرة، الخ.

ومن الثابت أن الإنسان إذا تعلم «لغة أجنبية» فهو «بميل»، غير واع في معظم الأحيان، إلى أن ينطق أصوات اللغة الأجنبية من خلال «أصوات لفته هو»، وإلى أن يفرض «الأنظمة الصوتية» الخاصة بلغته على الأنظمة الصوتية الخاصة باللغة الجديدة. والدراسة الصوتية تقدم غير عون لإصلاح هذا الخلل. فهي إذ تصل إلى «وصف» أصوات اللغتين ووصف أنظمتها الصوتية، يمكنها أن تصف لنا طرق العلاج، أو أنها تمكن معلّم اللغة الأجنبية من القدرة على ذلك.

إن علاج النطق في حالة «الفونيمات الساكنة» سهل ميسور إذا قورن بعلاج النطق في حالات «الفونيمات المتحركة». وعن طريق الدراسة الصوتية يمكننا التعرف بوضوح على الفروق المميزة لكل نوع من أنواع هذه الفونيمات، وبذلك يمكننا بعد طول

المكونة لكل منها، ولكتا نجد أن موضوع «الإرتكاز» في هذه الكلمة غير موضوع الإرتكاز في تلك، أو أن إحداها تنطق بإرتكاز في موضع والثانية بلا إرتكاز واضح، ومعنى هذه غير معني تلك. ومعنى هذا أن الإرتكاز قد يستعمل إستعمالاً «وظيفياً» للتمييز بين المعاني. والأمثلة كثيرة أيضاً على أن «الكلمة الواحدة» تدل على أكثر من «معنى» دون تغيير يلحق بفونيماتها، ولكن بسبب الإختلاف في «التنظيم». وقد يضاف إلى الإختلاف في التنظيم أحياناً الإختلاف في الإرتكاز، أو تغيير طول الفونيمات المتحركة، أو هذان معاً، أو غير ذلك. وكثيراً ما نجد أن «العبارة الواحدة» تدل على التقرير، وبإختلاف «نغماتها» تدل على الإستفهام، وينطقها على نغمات أخرى تدل على التعجب، وهكذا. وهناك لغات «كاليابانية والصينية وبعض لغات أواسط أفريقيا»، يكثر إستعمال التنظيم فيها إستعمالاً «وظيفياً» للتمييز بين المعاني.

والدراسة الصوتية لا تقتصر على خدمة الدراسة اللغوية «الوصفية»، أي لا تقتصر على وصف الأصوات والأنظمة الصوتية الخاصة بلفة ما في فترة معينة من «تاريخها»، بل تحفد الدراسة اللغوية «التاريخية» والدراسة اللغوية «المقارنة» كذلك. فهذه الدراسات «تقارن» بين أصوات «لغة معينة» في فترة معينة وبين أصوات نفس اللغة في فترة أخرى من فترات تطورها بعد دراستها في هذه الفترة دراسة «وصفية»، أو بينها وبين أصوات لغة أخرى في عصر خاص من عصور تطورها. إنه لا سبيل إلى قيام «فقه اللغة المقارن» أو «النحو المقارن» دون الإعتماد على الأساس «الصوتي». فهذا الجانب من الدراسة اللغوية يظهرنا على التغيرات التي تطرأ على أصوات معينة في لغات متقاربة، وتصل من ذلك إلى قوانين تعرف «بالقوانين الصوتية».

وإذا كانت الدراسة الصوتية ضرورية للشروع في تقرير «الحقائق اللغوية» للغة من اللغات كما ذكرنا من

إن كل ما ذكرناه بإيجاز عن حاجتنا إلى علمى الفونولوجى والفونيتيك ، يوضح لنا مدى تغلفنا عن القدرة على النهوض بدراسات لغوية على أسس من الفهم الحديث للغة ، ولتناهج دراستها ووسائلها . فلا شك أننا لا نستطيع أن نكتب «نحواً للغة العربية» على الأصول الحديثة ، دون أن ندرس علم «اللغة العام» ومن مباحثه علمى الفونولوجى والفونيتيك . ولن نستطيع أن ندرس «اللهجات العربية الحية» ، ولا أن نقارن بينها وبين تلك «اللهجات القديمة» التي روى عنها القدماء في بعض الأصول العربية ، دون «أساس» من علم اللغة العام ، ومن علمى الفونولوجى والفونيتيك .

ولا شك أن المحاولات التربوية لتبسيط «النحو» ، أو لإصلاح «الكتابة» أو لغير ذلك مما ليس وصفاً علمياً للغة ، إنما هو إستفادة من «نتائج» الوصف العلمى . ولا شك أن هذا نفسه لن يتيسر دون أن نأخذ «بالقسط اللازم» من علمى الفونولوجى والفونيتيك .

مرآن أن تتحلل من عاداتنا الصوتية ، وأن يكون لدينا القدرة على «نطق أصوات اللغة الأجنبية نطقاً صحيحاً» . كما أن «أكبر صوبة» يبعدها الآخذ في تعلم لغة غير لغته الأصلية ، هي محاولته نطق خصائص الأصوات عندما تأتلف في كلمات ، وفي كلام متصل ، وذلك مثل النبر ، والإرتكاز والتثميم .

والتركيب «المقطعى» في لغة ما غير التركيب المقطعى في لغة أخرى ، ومواضع وقوع «النبر» و «الإرتكاز» في هذه اللغة غير مواضع وقوعه في تلك . و «تثميم» كلمات هذه اللغة وجمليها غير تثميم كلمات تلك وجمليها . إن الدراسة الصوتية اللغوية تصف لنا التركيب المقطعى لكلتا اللغتين ، وتبين لنا المواضع التي يقع عليها «النبر» في كل منهما ، ودرجات «الإرتكاز» في كل موضع ، و «التثميم» الخاص بالكلمات والجملي في كل منها . وهذا يهد لنا السبيل إلى التخل تدريجياً عن فرض «عاداتنا الصوتية» على نطق اللغة الجديدة .

## سابعاً : المجالات التطبيقية لدراسة علمى الفونولوجى والفونيتيك

عند الكلام ، وفهم ما يقولون . ويفضل تعاون الدراسة الصوتية والدراسات التربوية والنفسية ، أمكن هؤلاء «الأطفال» قراءة الصحف والكتب المدرسية . ولابد «لمدرسى» الصم والبكم من فهم مخارج الأصوات المختلفة فهماً كاملاً ، حتى يمكنهم إكتشاف خير الوسائل لتعليم تلاميذهم تعليماً مثمراً . وينطبق ذلك أيضاً على «مدرسى» الأطفال «ضعاف السمع» .

وفي ميدان «القراءات القرآنية» ، لابد لباحثي ودارسي التجويد وهو ما يسمى «بعلم الموسيقى القرآنية» ، أن يستعينوا بذهن العلمين في وصف وتصنيف «الأصوات» ، و «المودود» ، النخ ، وكتابتها

إن لدراسة هذين العلمين مجالات متعددة وهامة يمكن أن تطبق فيها . ومن أهم هذه المجالات ، هي الجوانب التعليمية المختلفة ، والجوانب العلاجية ، والجوانب الهندسية .

من الجوانب التعليمية المختلفة ، نذكر منها ميدان تعليم الأطفال «الصم والبكم» . فمن المعروف أن الطفل يتعلم الكلام عن طريق «السماح» وهذا الأمر لا يتيسر للطفل «الأصم» . ومن ثم يصحب الصمم التام «البكم» . ويمكن إستخدام الدراسة الصوتية في تعليم الأطفال الصم والبكم «نطق» بعض الألفاظ نطقاً تقريبياً يفهم ، وتوידهم على «قراءة شفافة» المتكلمين



اللغات. والقدرة على إصدار «أقوى وأعذب» الأصوات لديهم بأقل مجهود. والقدرة على «حماية» ووقاية» أصواتهم من الأمراض «الضوية والوظيفية» التي تنتج نتيجة «لإستخدام الحاطي» لأصواتهم. والقدرة على «إبتكار» أحسن الطرق والوسائل الخاصة بإستخدام أصواتهم.

ومن الجوانب العلاجية، يعتبر هذين العلمين من أهم الوسائل العلاجية للعلاج الفردي الذاتي والجماعي، لمرض «تأخر، أو عيوب، أو اضطرابات» النطق والكلام. الناتجة عن إكتساب عادات نطقية وكلامية غير صحيحة، حيث إن النطق الصحيح لا يتطلب أكثر من وضع «أعضاء النطق» في الموضع السليمة التي «يتطلبها كل صوت» من أصوات اللغة. ومن أجل هذا يدرس «الأطباء المتخصصين» في طب الصوتيات (الفونياتري) في الدول الأوروبية والأميركية، هذين العلمين دراسة تفصيلية ومتخصصة. كما يدرس «طلاب» طب الأسنان هذين العلمين بطريقة موجزة، وذلك حتى لا يؤدي علاجهم لأسنان مرضاهم إلى إحداث عيوب نطقية فيهم. أما أطباء الأسنان المتخصصين في «تقويم» الأسنان، فإنهم يدرسون هذين العلمين دراسة تفصيلية.

ومن الجوانب الهندسية، فإن «مهندسو الصوت» يهتمون إهتماماً كبيراً بدراسة هذين العلمين. ولهم في دراستهم لها طريقة تختلف من بعض الوجوه عن الطرق السابق ذكرها. إن الحياة المعاصرة مليئة بالأجهزة الحديثة التي «تقلل الصوت»، و «أجهزة التسجيل» المختلفة. ولابد لمهندس الصوت من معرفة تفاصيل «نطق» كل صوت، وتحديد عدد «ذبذباته»، و «نوعها». وذلك «لإبتكار» أصح الأجهزة التي تؤدي أنقى وأحسن أداء، حيث إن جميع هذه الأجهزة «ترتبط» ارتباطاً وثيقاً بعلقى الفونولوجي والفونيتيك.

بصورة علمية دقيقة، وتوضيح ما بينها من أوجه الخلاف. كما يجب عليهم تسجيل «القراءات القرآنية وتلاوتها» تسجيلاً صوتياً، بحيث يكون «تعلم» القراءات القرآنية بهذه الطريقة العملية أبسط، وأيسر، وأدق من أخذها نظرياً عن طريق «كتب التجويد».

وفي ميدان أبحاث الدراسة اللغوية، فإن هذين العلمين هما المقدمة الأولى لدراسة «تركيب الكلمات» (المورفولوجي)، أو دراسة «الصرف» بمعناه الخاص (وتعني بهذا ما عدا أبواب الإبدال والإعلا والتأولات الصرفية التقليدية). كما أن هذين العلمين يؤيدان نفس الدور بالنسبة لأبحاث دراسة «اللهجات» و «المقارنات» اللغوية، ودراسة «تاريخ» اللغات، ودراسة «الكتابة» الخطية، وإبتكار أحسن «الوسائل» لعلاجها.

وفي ميدان الدراسات الصوتية التعليمية والتربوية والفنية، مثل مدرسين اللغات، والمذيعين، والمحطبات، والمنشدین، وقارئ القرآن الكريم، والممثلين، والمغنيين، وجميع من تتطلب أعمالهم أن يعتمدون اعتماداً أساسياً على أصواتهم، لابد أن تكون لديهم «معرفة كافية» بعلقى الفونولوجي والفونيتيك، حتى يتمكن معلمهم أطيب الثمرات.

ويجب عليهم جميعاً أن يتقنوا جيداً كل ما يتعلق «بأصواتهم» من حيث كيفية، وطرق النطق والكلام، وأن يمتنعوا ويحذروا «خطورون» «قدراتهم» المتنوعة والمتعددة الخاصة بأصواتهم. ومن أهم هذه القدرات كل من القدرة على السيطرة والتحكم التام في «أجهزة» وأعضاء إصدار الصوت البشرية» عند أداء جميع «طرق وأساليب الأداء» المختلفة. والقدرة على «النطق الصحيح الواضح الفصيح» لأصوات لفنهم «الأصلية». والقدرة على نطق أصوات «أى لغة» من



---

## الجزء الأول

---

### الدراسات الصوتية اللغوية تاريخياً

الفصل الأول : الدراسات الصوتية اللغوية في العصور القديمة  
والوسطى .

الفصل الثاني : الدراسات الصوتية اللغوية في عصر النهضة  
وما يليه .

الفصل الثالث : أهم مدارس الدراسات الصوتية اللغوية في القرن  
العشرين .



## الفصل الأول

### الدراسات الصوتية اللغوية في العصور القديمة والوسطى

أولاً: حول البحث في نشأة اللغة والكلام.

ثانياً: الدراسات الصوتية اللغوية في العصور القديمة :

١ - فكرة موجزة .

٢ - الآراء الصوتية اللغوية عند الهنود .

٣ - الآراء الصوتية اللغوية عند اليونان .

٤ - الآراء الصوتية اللغوية عند الرومان .

ثالثاً: الدراسات الصوتية اللغوية في العصور الوسطى :

١ - العصور الوسطى في الغرب .

٢ - العصور الوسطى في الشرق .

٣ - أهم مصادر الآراء الصوتية عند العرب .

٤ - أهم الآراء الصوتية الفونيمية عند اليونان والرومان والهنود والعرب .



## الدراسات الصوتية اللغوية في العصور القديمة والوسطى

قال الله تعالى في كتابه العزيز :

« وَإِذْ قَالَ رَبُّكَ لِلْمَلَكَةِ إِنِّي جَاعِلٌ فِي الْأَرْضِ خَلِيفَةً  
قَالُوا أَتَجْعَلُ فِيهَا مَنْ يُفْسِدُ فِيهَا وَيَسْفِكُ الدِّمَاءَ وَنَحْنُ نُسَبِّحُ  
بِحَمْدِكَ وَنُقَدِّسُ لَكَ قَالَ إِنِّي أَعْلَمُ مَا لَا تَعْلَمُونَ ﴿٣٠﴾ وَعَلَّمَ  
آدَمَ الْأَسْمَاءَ كُلَّهَا ثُمَّ عَرَضَهُمْ عَلَى الْمَلَكَةِ فَقَالَ أَنْبِئُونِي بِأَسْمَاءِ  
هَؤُلَاءِ إِنْ كُنْتُمْ صَادِقِينَ ﴿٣١﴾ قَالُوا سُبْحَانَكَ لَا عِلْمَ لَنَا إِلَّا  
بِمَا عَلَّمْتَنَا إِنَّكَ أَنْتَ الْعَلِيمُ الْحَكِيمُ ﴿٣٢﴾ قَالَ يَذَادُمْ أَنْبِئُهُمْ  
بِأَسْمَائِهِمْ فَلَمَّا أَنْبَأَهُمْ بِأَسْمَائِهِمْ قَالَ أَلَمْ أَقُلْ لَكُمْ إِنِّي أَعْلَمُ غَيْبَ  
السَّمُوتِ وَالْأَرْضِ وَأَعْلَمُ مَا تُبْشِرُونَ وَمَا كُنْتُمْ تُكْتُمُونَ  
﴿٣٣﴾ وَإِذْ قُلْنَا لِلْمَلَكَةِ اسْجُدُوا لِآدَمَ فَسَجَدُوا إِلَّا إِبْلِيسَ  
أَبَى وَاسْتَكْبَرَ وَكَانَ مِنَ الْكَافِرِينَ ﴿٣٤﴾ وَقُلْنَا يَذَادُمْ اسْكُنْ  
أَنْتَ وَزَوْجُكَ الْجَنَّةَ وَكُلَا مِنْهَا رَغَدًا حَيْثُ شِئْتُمَا وَلَا تَقْرَبَا هَذِهِ  
الشَّجَرَةَ فَتَكُونَا مِنَ الظَّالِمِينَ ﴿٣٥﴾ فَأَزَلَّهَا الشَّيْطَانُ عَنْهَا  
فَأَخْرَجَهُمَا مِمَّا كَانَا فِيهِ وَقُلْنَا اهْبِطُوا بَعْضُكُمْ لِبَعْضٍ عَدُوٌّ

وَلَكُمْ فِي الْأَرْضِ مُسْتَقَرٌّ وَمَتَّعَ إِلَىٰ حِينٍ ﴿٣٦﴾ فَتَلَقَىٰ  
 آدَمَ مِنْ رَبِّهِ كَلِمَتٍ فَتَابَ عَلَيْهِ إِنَّهُ هُوَ التَّوَّابُ الرَّحِيمُ  
 ﴿٣٧﴾ قُلْنَا اهْبِطُوا مِنْهَا جَمِيعًا فَإِمَّا يَأْتِيَنَّكُمْ مِنِّي هُدًى فَمَنِ  
 تَبِعَ هُدَايَ فَلَا خَوْفٌ عَلَيْهِمْ وَلَا هُمْ يَحْزَنُونَ ﴿٣٨﴾ وَالَّذِينَ  
 كَفَرُوا وَكَذَّبُوا بِآيَاتِنَا أُولَٰئِكَ أَصْحَابُ النَّارِ هُمْ فِيهَا خَالِدُونَ  
 ﴿٣٩﴾

صدق الله العظيم

سورة البقرة آيات من ٣٠ - ٣٩

### أولاً: حول البحث في نشأة اللغة والكلام

جاء في الإصحاح الأول من سفر التكوين : «أن  
 الإنسان الأول قد اخترع أسماء للحيوان». وقصة  
 «بابل» تفسر لنا ، وتدل على وجود وعي لغوي سابق ،  
 كما تدل أيضاً عن فوضى اللغات وتعددتها .

وهذا يدل على إدراك واضح «لاختلاف اللغات»  
 بعضها عن بعض ، وللدور البالغ الأهمية الذي «تؤديه  
 اللغات» في تنسيق النشاط الجماعي لجميع البشر ،  
 وللحاجة الملحة إلى «تفاهم على مستوى عالمي» عن  
 طريق اللغات .

وقد ثبت تاريخياً ، وجود معاجم أو قواميس لغوية  
 تترجم بعض المصطلحات «السومرية» إلى اللغة  
 «الآشورية» ، ومن اللغة «الآشورية» إلى اللغة  
 «السومرية» . كما أن النقوش «الهيروغليفية» لقدماء  
 المصريين تخبرنا عن وصول سفراء الدول الأجنبية إلى  
 بلاط الفراعنة في صيغة «مترجمين» .

إن «القرآن الكريم» قد علمنا وفسر لنا :

إهتم العلماء من قديم الزمان بالبحث في نشأة اللغة  
 والكلام ، وكيف تكون للإنسان لغة كلام ؟ وكيف  
 توصل الإنسان إلى هذا النظام ؟ وهل توصل إليه  
 بنفسه ؟ أم أوحى به إليه إله ؟

ذلك الموضوع قد شغل العلماء من قديم الزمان ،  
 وقد كانت «تصوراتهم» عن اللغة والكلام آخذة من  
 نوع مجتمعاتهم ، وتراثهم الثقافي ، وخاصة من ديتهيم .

إن الأساطير القديمة عند أكثر الجماعات  
 الإنسانية ، تنسب «وهم» اللغة والكلام إلى إله من  
 آلهتها ، أرى قوة عليها خارقة . وعلى سبيل المثال ، فإن  
 الإله «ثوت» عند قدماء المصريين كان قلب «رع»  
 ولسانه، وعن طريقه نطقت وصية «الله» سبحانه وتعالى  
 في الأرض ، فوجدت الخليفة . واليونان أيضاً قد تخيلوا  
 «خالقاً» للغة الكلام والكتابة . وكذلك الحال عند  
 الهنود ، وعند غيرهم من الأمم القديمة .

وقد شغل القدماء بالبحث في تعدد اللغات  
 واختلافها . وتجد شواهد على ذلك في «التوراة» . فقد



تري» أن «الله» عز وجل هو الذي أوحى إلى البشر باللغة والكلام، و«نظرية تنهب» إلى أن اللغة والكلام من إصطلاح الناس وتواضعهم. وقد «فسر» إصطلاح الناس على اللغة والكلام بأوجه كثيرة متعددة ومختلفة.

والذي ينهب إليه «بعض العلماء» حديثاً، هو أن اللغة والكلام ظاهرة اجتماعية كسائر الظواهر الاجتماعية. ومعنى هذا أن اللغة والكلام من صنع المجتمع الإنساني.

ولاززال مشكلة «نشأة اللغة» قائمة بين بعض العلماء اللغويين المحدثون. فهم لم يتوصلوا حتى الآن إلى «تحييد» أقدم مجتمع ظهرت فيه اللغة، أو إلى «تحييده» أي لغة كانت أول اللغات. وهل اللغات المعروفة الآن ترجع إلى أصل واحد، أو ترجع إلى أكثر من أصل، أي هل اللغة أعادية النشأة، أو ثنائية، أو متعددة النشأة. وما هي الظروف الاجتماعية وغير الاجتماعية التي أدت إلى نشأة اللغة.

إن «علم اللغة» يميل إلى أن «ينحي» البحث في «نشأة اللغة» من مجال دراسته، أو هذا هو رأى الغالبية من «علمائه». وذلك لأن «نشأة اللغة» موضوع شائك لا سبيل إلى القطع فيه برأى، أو إلى الوصول في شأنه إلى رأى على. فنشأة اللغة متصلة بنشأة الإنسان، ونشأة المجتمع الإنساني، وبالمخ الإنسان ونموه وتطوره، وبأطوار الحياة الاجتماعية التي مر بها الإنسان، وبالحاجات أو الدوافع التي يحتمل أن تكون قد ألهمت إلى إصطناع هذا النظام وهو «اللغة»، إلى غير ذلك من أمور لا يزال ما نعرفه عنها من حقائق أو معلومات شتيلاً غاية الضآلة، بحيث لا يمكننا من الوصول إلى تكوين رأى علمي، أو إلى حقائق علمية ثابتة ومعمدة.

أن لغة الكلام هي هبة من (الله) سبحانه وتعالى منحها للإنسان، ليستطيع أن «يسمى» كل شيء باسمه. وليستطيع أن يدرك، ويفكر، ويحسب عن «معاني» ما في ذهنه من «الأفكار»، وما حوله من «مظاهر»، وعما يحس به من «إنفعالات».

وأن نشأة اللغة والكلام متصلة اتصالاً مباشراً بنشأة الإنسان البشرية، كوسيلة من أهم وسائل «الإنصال» و «التأثير» و «الفهم»، ليس فقط بين «الأفراد» في المجتمع الواحد، بل بين «شعوب الأمم» المختلفة.

وأن «الله» سبحانه وتعالى قد «علم آدم أسما» المسمايات كلها، بأن ألقى في قلبه «علمها» بلغات متعددة، مثل العربية والفارسية والعبرانية والرومية وغير ذلك من سائر اللغات. وكان آدم وولده يتكلمون بها، ثم إن ولده تفرقوا في الدنيا، وتعلق كل منهم بلغة من تلك اللغات، فضلت عليه، وأضحل عنه ما سواها من اللغات ليمد عنهم بها. وبذلك تجلبت قدرة «الله» سبحانه وتعالى في اختلاف السنة ولغات البشر، بالرغم من أنهم من رجل واحد وامرأة واحدة، لكي يتفكر زوى العقول وأولى العلم.

إن كل ما سبق ذكره عن أصل ونشأة اللغة والكلام، يدلنا على وجود وعي لغوي حقيقي منذ أقدم العصور. كما يدلنا على إدراك مدى الاختلاف بين اللغات، وأن اللغة هي قاعدة التواصل الذي يربط الأفراد في جماعات عبر المكان، كما يربط الأجيال والشعوب عبر الزمان. ولا يعرف مجتمع إنسانى منذ أقدم عصر سجله التاريخ بلا لغة «ناضجة» التكوين».

وفي العصور الوسطى، اشتد الجدل بين نظريتين شغلنا المفكرين في نشأة اللغة والكلام. «نظرية

## ثانياً: الدراسات الصوتية اللغوية في العصور القديمة

### ١ - فكرة موجزة

و«الكتابة»، وأول دولة اخترعت «القلم». وأول من أوجد «برديات»، و«وثائق المنسوجات»، و«الجلود»، و«الحجارة». الخ. وأول من أوجد «الكتب» و«المجلدات» لمختلف ألوان وأنواع الفكر والثقافة، والتسجيل الأدبي، والعلمي، والحسابي، والعائلي. إن «المصري» كان أول من اخترع لأبجديتنا المصرية «ثلاث أساليب». هي «الأبجدية المنفردة»، وذلك بأن يصور «كل حرف لفظاً واحداً» ثم «الأبجدية الثنائية»، وذلك بأن يرمز «شكل»

الحرف إلى التلق «حرفين أو لفظين». ثم «الأبجدية الثلاثية»، وذلك بأن يرمز لكل «ثلاثة أصوات بحرف واحد». وهذا الأسلوب كان البداية الأولى لمرحلة «الإختزال» في التدوين والكتابة.

وقد اخترع المصري أيضاً «ثلاث أساليب» للكتابة «الأبجدية القرونية»، فالشكل «الأول» هو الأبجدية «الميسروغليفية»، وهي «النقش المقدس» الكامل الدقة، والوضوح، والأوصاف. والشكل «الثاني» هو الأبجدية «الديوطيقية» التي كان يستعين بها «الشعب» في تدوين «اللغة العامية الشعبية المصرية القديمة» في سرعة واضحة. وقد نشأتا هاتان الأبجديتان على حجر «رشيدي» الذي درسه عدد من العلماء، وأهمهم «شاميليون» منذ أكثر من مائة وخمسة وستون عاماً. وقد ساعد العلماء على تفسير هاتان الأبجديتان وجود «النقش الثالث» المنقوش أسفل الأبجديتين المصريتين، الذي كان منقوشاً

إن الدراسات اللغوية من أقدم وأهم الدراسات التي عالمها «العقل البشري». وقد انتقلت هذه الدراسات كما انتقل سواها من مرحلة «التأمل العابر» إلى مرحلة «العلم المنظم»، بعد أن إرتبطت بدراسة «التصور المقدسة» إرتباطاً أضفى عليها بدورها مسحة من «القدس». وقد إرتبطت الدراسات اللغوية بأقدم الدراسات التي عرفها الإنسان، وتعنى بها الدراسات «البنية» و«الفلسفية».

وقد أهتم اللغويون من قديم الزمان بالبحث في «أصوات بعض اللغات»، ولكنهم لم يلبثوا من الدقة، والضببط، والإتقان ما وصل إليه العلماء المحدثون في «أوروبا» و«أمريكا».

ونظراً لأن كل ما سجل كتابة عن «تاريخ اللغات»، لا يمكن أن يسبق الفترة التي اخترعت فيها الكتابة والوثائق المكتوبة. لذا يجب علينا، أن نبحث الصلة «الزمنية» بين «نشأة اللغة» وبداية التفكير في «طبيعتها»، من خلال أقدم «الوثائق المكتوبة» فقط.

إن أقدم ما أثر عن الآراء الصوتية التي تتضمنها صورة الكتابة القديمة، كان لعلماء «مجهولين». فأقدم «صور الكتابة أو الخط» يتضمن كل منها إدراكاً لأصوات لغة من اللغات، إذ تحاول أن تمثلها «بعلامات كتابية منظورة».

إن «مصر» هي أول دولة اخترعت «الأبجدية»

تعبّر عن «الكلمات» بـ «رموز»، ولكنها لا تغطي أى فكرة عن «النطق». والكلمة «المقطعية»، تقسم «الكلمة» إلى «مجموعات» من الأصوات، وتعبّر «بعلامة واحدة» عن مجموعة من الأصوات، مثل الكتابة «المسمارية». أما الكتابة «الألف بائية الصوتية» أو «الأبجدية الصوتية»، وهى أرقى تطوراً من الكتابات السابقة، فقد جردت «أصواتاً أولية» تتكون منها «اللغة» التى تمثلها، وهى تحاول أن «ترمز» إلى كل «صوت» من هذه الأصوات الأولية. «يرمز كتابى واحد» فقط، مثل «الرموز الصوتية العالمية».

وقد أظهرت الكتابة أيضاً، الفرق بين «لغة» جيل ما ولغة الأجيال السابقة عليه. وأحياناً، تحتفظ الكتابة «بصور قديمة»، لأن لها صفة «مقدسة». ولذلك نجد أن قلعها «الهنود» قداهتوا منذ زمن بعيد جداً، بتحليل أصوات لغتهم «السنسكريتية» وصورها.

لقد بدأت الأبحاث والدراسات «الصوتية اللغوية» منذ القرن الخامس قبل الميلاد، وتبين لنا بعض وثائق الدولة «الهندية» و«اليونانية (الإغريقية) القديمة» اهتماماً ببعض المشكلات الصوتية اللغوية.

باللغة «اليونانية القديمة»، حيث كان من السهل ترجمتها وقتئذ. أما الشكل «الثالث» للأبجدية الفرعونية فهو الأبجدية «الهيراطيقية» التى كان يستعين بها «الكهنة» فى كتاباتهم.

إن «مصر» كانت أول من دونت وابتدعت «الكتابة»، ثم كانت «الصين» بعدنا بحوالى سبعمائة عام تقريباً. ثم كانت بعد ذلك «فينيقياً القديمة» أى «لبنان القديمة».

إن «اختراع الكتابة»، التى تقتل «الكلام» بأى صورة من الصور، يعتبر نوعاً هاماً من أنواع النظر فى «اللغة». وهذا الاختراع، هو حدث هام فى «تاريخ البشرية»، لأن هذا الاختراع، مع اختلافات «كتابات الجماعات» المختلفة، قد دفع «بالدراسات اللغوية» بشكل عام، خطوة كبيرة إلى الأمام.

وذلك لأن تمثيل «الكلمات المقطوعة برموز كتابية»، ينطوى على إدراك كل من ماهية «المقطع»، وذلك فى الكتابة المقطعية، وماهية «الصوت»، وذلك فى الكتابة الألف بائية الصوتية. وماهية «الكلمة»، حيث تنطوى على تجريدتها من سلسلة الكلام المنطوق، وتنطوى على تحليل هذه السلسلة.

وعلى سبيل المثال، فإن الكتابة «الهيروغليفية»

## ٢- الآراء الصوتية اللغوية عند الهنود

المؤلف يعتبر عملاً تحليلياً وصفاً، يبلغ درجة كبيرة من الدقة. وقد تناول فيه كل من القوانين «الصوتية» و«النحوية» للغة الهندية القديمة، وتأكيد «مقاطع الكلمات» فى النطق، و«التركيبات» اللغوية، بوصف دقيق يدل على دقة البحث وعمق الدراسة. حتى أنه يحكى فى بعض الروايات، أن «بانينى» قد تلقى هذا «الملم» عن طريق الوحي والإلهام.

أثر عن الهندو أصحاب المخط «الدافناجرى» الرائع الدقيق «نحو تحليلى وصفى» دقيق للغة «الهندية القديمة» وهى اللغة «السنسكريتية»، لا يعتمد على «المنطق» مثل النحو «اليونانى».

فقد قام العالم النحوى الهندى «بانينى» (الذى عاش فى القرن الرابع قبل الميلاد)، بتأليف مرجع على هام عن «نحو اللغة السنسكريتية». وهذا

وقد تناولت الأجيال التالية مؤلف «بانيي» بالشرح والتعليق . كما يرى المحذون من علماء اللغة والفونولوجي والفونيتيك ، أن «بانيي» هو خير «النحاة» الوصفين القدماء .

غير أن وصف «بانيي» للغة الهندية القديمة لا يتناول أية «مقارنات» بينها وبين غيرها من اللغات . كما يغلو من أية محاولة لبحث «التطور التاريخي» لها . ولم يتناول أيضاً أى تحليل «فلسفي» أو «سيكولوجي» لطبيعتها .

### ٣- الآراء الصوتية اللغوية عند اليونان

ولكنها جزء لا يتجزأ من «جوهر المسمى» . ويرى متناظر آخر وهو «هرمو جينس» ، أن اللغة «تقليد اجتماعي» ، وأن لكل مسمى — سواء كان شيئاً أو عملاً — إسماً لمجرد أن البشر قد إتفقوا على أن «هذا الاسم رمز للشيء المسمى» . وإن اتفق البشر على أن «مجموعة من الأصوات ترمز إلى أشياء معينة» ، فلا بد أن هذه «الأصوات» قد نشأت في مكان ما ، قبل أن «يتفق البشر» على ما ترمز إليه .

ويتفق بعض علماء اللغة الوصفيين المحذنين على هذا المفهوم للغة ، بوصفها تقليداً اجتماعياً عشوائياً . ولهذا المفهوم أيضاً أثر واضح في آراء هؤلاء العلماء ، وقد تنبى «أرسطو» هذا المفهوم عندما «عالج اللغة» على أنها «رابطة اجتماعية» .

وقد اختلف النحويون «أريستارخوس» و «لوكريس» في نظرتهم إلى «اللغة» . فالأول يعتبر اللغة نظاماً مترابطاً تتحكم فيه القوانين (قياسية) ، والثاني يعتبر اللغة مليئة بالإستثناءات التي لا تخضع لقوانين معينة (غير قياسية) . وهكذا يتضح لنا ، أن المفهومين اللذين يشار حولهما الجدل الآن بين اللغويين المحذنين لها أساس قديم منذ أيام الإغريق .

ومع أن «الإغريق» كانوا أول من تناول «فلسفة اللغة» بالبحث ، إلا أن «الهنود» قد سبقوهم في القرن الثاني قبل الميلاد ، في التوصل إلى تبويب كامل لأجزاء الكلام في لفهم (من حيث أبواب النحو ،

أثر عن اليونان آراء صوتية لغوية ، ومحاولات «لوصف» اللغة اليونانية . فلقد كان اليونان (الذين عرف عنهم الإهتمام أولاً بكل ما يتعلق بالفلسفة) أول من تناول «جوهر اللغة» بالبحث والدراسة . وقد بينوا «الفروق» بين «جوهر اللغة» و «مظهرها الخي الخارجي» الذي يمكن ملاحظته .

ونظراً لأن اليونان أو الإغريق «فلاسفة» أكثر من كونهم علماء «دين» ، فقد كانت نظرتهم «ميتافيزيقية» شيئاً ما . فلقد تساءلوا عن «ماهية» اللغة ، وعن «أصلها» . وهل هناك علاقة «طبيعية» وضرورية بين الكلمة وبين الشيء الذي ترمز إليه . وهل تعلق المعاني بالكلمة تعلق «بالطبع» أو تعلق «بالإصلاح» .

وقد ذهب إلى الرأي الأول «يسوديكوس» وبسوفسطايو القرن الخامس قبل الميلاد . أما الرواقيون أنصار «زنون» اللذين يردون كل شيء إلى «المنطق» ، فقد ذهبوا إلى الرأي «الثاني» .

وفي حوار «أفلاطون» مع بعض المتناظرين ، عما إذا كانت اللغة نشأت «كظاهرة طبيعية» أم «كتقليد اجتماعي» . يتميز أحد المتناظرين وهو «كراتيلوس» للرأي القائل بأن اللغة «ظاهرة طبيعية» ، وأنها هبة منحها «الله» أو الآلهة لبني الإنسان ، وأن «أسماء» الأشياء ليست رموزاً مجردة ،

نحويهم، مثل «ديونيزيوس ثراكس» في القرن الثاني قبل الميلاد، و «أبو لونيوس ديسكولس» في القرن الثاني بعد الميلاد .

وقد قام نحويي «اليونان» ببعض الملاحظات اللغوية التفصيلية، فيما يتعلق ببعض الصور القديمة من «اللغة اليونانية»، وبعض طبعاتها. وعلى سبيل المثال، فقد كانت «الإلياذة» و «الأوديسا» مكتوبتين بلغة يونانية قديمة غير معروفة، وكان عليهم أن يدرسوا لغتها، وأن يقابلوا بين نسخها المختلفة لتقويم نصوصها. وكان أشهر الباحثين في هذا الميدان هو «أريستارخوس» الذي توفي عام (144) قبل الميلاد .

لقد كان «لمدرسة الأسكندرية القديمة» فضلها في حفظ الآثار «الأدبية اليونانية القديمة» بوجه خاص . ففي «الأسكندرية»، التي أصبحت مركز الثقافة «اليونانية»، كثرت «الشروح» في القرن الثالث قبل الميلاد على أشعار «هوميروس»، وأشعار سواه من الشعراء . واهتم لغويي «الأسكندرية» كذلك، بدراسة «مفردات» النصوص، ومن ذلك جمع الألفاظ الصعبة، أو الكلمات الشعرية، أو الكلمات التي تنتمي إلى لهجات خاصة .

وأسماء هذه الأبواب . وعندما أكمل المتصوفون والسكندريون بحوثهم اللغوية، إنتهوا إلى الملخص النحوي للغة «اليونانية القديمة»، وهو قريب الشبه من الشكل الذي هو عليه الآن .

ولم يهتم النحويين «الهنود» و «اليونان» على الإطلاق بإجراء «مقارنة» بين لغاتهم، أو بين اللغات الأخرى . وقد كانت هناك فقط، بعض المحاولات «الفلسفية»، مثل محاولة «لوكريتيوس» في القرن الأول الميلادي، الذي اعتبر أن أصوات الحيوانات «أصلاً» للغات، ويعتبر هذا الرأي بداية لنظرية «المحاكاة الصوتية» .

ومن أمثلة نظر اليونان في «أصل اللغة»، أن «هيرودوت» يروي في القرن الخامس قبل الميلاد، أن «بسماتيكوس» فرعون مصر، عندما أراد أن يعرف أي الأسم أعرق وأصل، فقد قام بعزل طفلين حديثي الولادة وحدهما في حديقة، فلما أخذوا الكلام، نطقا بكلمة «بيكوس»، وهي الكلمة «الفرجية» المتداولة بين أبناء آسيا الصغرى، والتي تدل على «الحقير» .

وللمادة الصوتية الماثورة عن «اليونان»، نجدها في أقوال متناثرة في محاورات «أفلاطون»، وفي الشعر والنحاة لـ «أرسطو». ونجد أكثرها في كتابات

#### ٤- الآراء الصوتية اللغوية عند الرومان

الرومان، قد قلدوا اليونان في أكثر الأمور والمسائل «الفكرية» و «الثقافية» .

ولم يبلغ الرومان من الدقة في وصف لغتهم، مثلاً بلغ «اليونان» في وصفهم لليونانية، أو مثل «الهنود» في وصف «السنسكريتية». ومن مظاهر هذا أننا نواجه كثيراً من الصعوبات في معرفة «نطق» الرومان للغتهم، خاصة عند تحديد مواضع «الإرتكاز»، وفي معرفة «أوزانهم الشعرية» .

أثر عن الرومان - وهم تلامذة «اليونان» في الدراسات اللغوية - آثار صوتية لغوية . فقد أخذت «روما» تشارك في الدراسات اللغوية منذ القرن الثاني قبل الميلاد .

وقد وضع الرومان أنحاء للغة «اللاتينية» على غرار النحوي «اليوناني». ومعنى ذلك، أنهم وضعوا لغتهم في «الإطارات» التي تصورها اليونان للغتهم «اليونانية»، وهذا خطأ منهجي كبير . كما أن

قواعد نحوية « للفتن » اللاتينية و « اليونانية » ، وكانت كلها تتحدث عما ينبغي أن يكون بدلاً من وصف ما هو كائن . فحاولوا أن يخفضوا اللغة « لقوانين وضعية » . علماً بأن اللغة « العامية » ( الدارجة ) في ذلك الوقت كانت تختلف اختلافاً كبيراً عن اللغة « الفصحى » وعما تتأدى به القرائن « النحوية » ، وهذا الاختلاف ثابت بالدليل الكتابي .

ولعل الدليل على « الوعى بالفرق » بين اللغة « العامية » واللغة « الفصحى » ، ما قاله عالم البلاغة « كوتلين » في القرن الأول بعد الميلاد ، بأن « القدرة على التحدث باللغة السلاتينية شيء والقدرة على التحدث بها مع مراعاة أصول النحو شيء آخر » . وفي أوائل القرن الخامس بعد الميلاد ، قال الباحث اللغوي « سانت جيروم » : « إن اللغة اللاتينية تتغير من يوم لآخر ومن أقليم لآخر على مر الزمن » .

والرومان لم يتمسوا على الإطلاق بإجراء « مقارنات » بين اللغات « اليونانية » و « اللاتروسكانية » ولغة « الغال » و « الجولية » و « الأيبيرية » ، ولم يسجلوها كتابة .

والمادة الصوتية الماثورة عن الرومان ، منقولة عن أشهر علماء « النحاة » الرومان . وهم « فارو » من القرن الأول قبل الميلاد الذى ألف كتاب « عن اللغة اللاتينية » ، والذى إدعى أن « اللغة » نشأت أصلاً لاشباع الرغبات الإنسانية . و « دوناتوس » من القرن الرابع بعد الميلاد الذى ألف كتاب « صناعة النحو » . و « بريسكيان » من القرن السادس بعد الميلاد الذى قام بتقسيم الكلمات إلى أصول ومشتقات ، مما يعيد للنحن نظرية « المورفيم » التى ينادى بها اللغويون في الوقت الحاضر .

ولقد قام كل من « الرومان » و « اليونان » بكتابة

## ثالثاً: الدراسات الصوتية اللغوية في العصور الوسطى

### ١- العصور الوسطى في الغرب

التفاهم مع « الأجانب » . وفى نفس الوقت بدأ الاهتمام بالبحث « الفلسفى والمنطقى » للغات يفتقر ، فلا يوجد بحث لغوى يذكر في بداية العصور الوسطى ، فيها عذا ترديداً مستمراً لما ذهب إليه « أفلاطون » و « أرسطو » قبل ذلك بعدة قرون .

ومع أن علماء النحو في اللغتين الساميتين الرئيسيتين « العربية » و « العبرية » قد قاموا « بتلويين » هاتين اللغتين وبمشتقها في القرنين السابع والعاشر بعد الميلاد ، إلا أن الطابع الغالب على هذا البحث كان طابع « المدرسة السكندرية » ، لتأثر هؤلاء النحويين

لم تشهد « أوروبا » خطوات أساسية في « الدراسات اللغوية » في العصور الوسطى . وقد كان الأمر السائد ، هو تعليم اللغة « اللاتينية » .

ولم يصف علماء هذه العصور شيئاً جديداً إلى قواعد اللغة « اللاتينية » التى وصل إليها القدماء ، ولكنهم عرضوها بصورة أكثر إنقائاً .

وقد أضفت للمسيحية والفتوح البربرية أهمية على اللغات « غير الكلاسيكية » ، فكان لابد من تشجيع « الوافدين » على إعتناق المسيحية . فظهرت « تراجم » عديدة « للإنجيل » ، إلى جانب بعض « الكتيبات » التى تساعد الحجاج والمسافرين على

بطريقة «اليونان» في معالجة اللغات .

ويعتبر كتاب العالم الإيطالي «دانتى» بعنوان «العامية والقصى» الذى ظهر عام (١٣٠٥) ، بداية لمفاهيم اللغويين الحديثة . فقد قام «دانتى» بمحاولة جدية لبحث «الاشتقاق اللغوى» ، و «المقارنة بين اللغات» ، وأمكنه أن يتوصل إلى أن اللغة «الإيطالية» وأخواتها من اللغات «الرومانسية» ترجع إلى أصل لاتينى . كما نجح «دانتى» في حصر «اللهجات» الإيطالية وتبويبها ، ويعتبر في ذلك أول رائد في ميدان «البحث اللغوى الجغرافى» . كما أثارت أبحاث «دانتى» سلسلة كبيرة من البحوث والمناقشات التى أدت إلى إنشاء أول أكاديمية للغات وهى أكاديمية «كروسكا» عام (١٥٦٧) .

وفى أواخر العصور الوسطى ، تجدد اهتمام العلماء والمتعلمين بدراسة اللغة «اليونانية» . وهكذا ، استمر التأثير «باليونان» و «بالرومان» . وظلت المبادئ والتصورات اللغوية المتداولة ، هى تلك المبادئ والتصورات القائمة على أساس من «المنطق» .

## ٢- العصور الوسطى في الشرق

«سبويه» .

إن كتاب «سبويه» ، هو أقدم كتاب وصلنا في «النحو العربى» ، والذى أخذ أساساً لما يليه من دراسات نحوية . وقد تعددت «مدارس النحو» ومذاهبه في البلاد العربية والإسلامية المختلفة ، وفى العصور المختلفة ، في مصر ، والشام ، والعراق ، وشمال أفريقيا ، والأندلس ، وفارس ، الخ .

وكانت «المتون» النحوية ، الثرية والشعرية ، مثل «اللفية ابن مالك» . وظهرت هذه المتون ، والمحاوئ على الشروح ، حتى قيل أنه لم ينتج «علم من العلوم العربية كما نتج «النحو» .

وفى القرن الثالث عشر ، نظمت قواعد النحو اللاتينى شعراً . وتجدد الاهتمام بالبحث الفلسفى فى «طبيعة» اللغة ، وقد ظهر هذا الاهتمام فى شكل البحث عن «نحو عالمى» يصلح لشرح قواعد كل اللغات ، مع اختلافات يسيرة بين كل لغة وأخرى .

وقد شرح «روجر بيكون» هذا المفهوم بقوله : «إن مبادئ النحو فى جوهرها واحدة بالنسبة لجميع اللغات ، ولكنها تختلف فى التفاصيل بين لغة وأخرى» .

وقد ظل المفهوم الذى يتنادى بوجود «مبادئ نحو عالمية» تنطبق على كل اللغات سائداً حتى أواخر القرن التاسع عشر وأوائل القرن العشرين ، حيث عارضه اللغويون بشدة . ولم يظهر هذا المفهوم مرة أخرى إلا من خلال العالم «بنجامين فى هورف» الذى كان من أشد المؤيدين لفكرة الاختلاف بين اللغات .

نشأت الدراسات اللغوية عند «العرب» فى العصور الوسطى خفمة «للقرآن الكريم» . وقد عنى المسلمون منذ القرن الأول الهجرى ، بتدقيق «الكتابة» العربية ، وتقييد «الحروف» الكتابية بـ «التشكيل الصوتى» صوتاً لكلام «الله» عز وجل عن أن يصيبه «التحريف» .

وفى هذا الوقت ، بدأت المحاولات وتوالى للكشف عن «القواعد» التى يسير عليها الكلام العربى ، ولوضع هذه القواعد فى «قوالب» تتخذ للتعليم . ويميز فى هذه المحاولات اسم «أبى الأسود الدؤلى» ومن يليه من نحاة «البصرة» و «الكوفة» ، إلى أن يأتى «الحليل بن أحمد القراهنسى» ، وتلميذه

بالبحت في أسباب فصاحة «الكلمة»، وبلاغة «الكلام»، الخ. وقد اتصلت «البلاغة» العربية كما اتصل «النحو» العربي «بالمناطق»، كما أصاب الدراسات «البلاغة» العمق عندما غلب عليها الإتجاه «المنطقي الفلسفي». وكان للدراسات «النقدية» العربية أثرها في الكشف عن بعض أسرار الجمال في «العبارة العربية».

وقد أثر عن علماء اللغة العربية، تصورات عامة عن «اللغة»، من حيث نشأتها وحياتها، وعن «الصلة» بين اللفظ ودلالته، وعن «القياس اللغوي». وقد اهتم بهذا على وجه الخصوص كل من: «أبو علي الفارسي» و«ابن جني». ونجد نقولاً عن غيرهما في الكتب المخصصة للآراء المختلفة، مثل المزهر لـ «السيوطي».

وقد شغل «علماء الأصول» منذ نشأة التأليف في أصول «الفقه» مشكلة معنى الكلمة، ومعنى الكلام بوجه خاص، لما لذلك من شأن في تحديد «الأحكام الشرعية».

واهتم علماء اللغة العربية «بتاريخ» الدراسات اللغوية العربية، فكانت المعاجم، والمؤلفات المشهورة، وتلخيص آراء بعض المدارس النحوية.

وكانت العناية علماء اللغة العربية بـ «مفردات» الكلام العربي - وكانوا يسمون هذا «علم اللغة» - عناية بالغة منذ القرن الأول للهجرة، وظلت هذه العناية متواصلة. فكان جمع المفردات الخاصة «بموضوع معين»، مثل كتاب الشجر، أو المطر، الخ، أو جمع المفردات «الفريسية»، مثل غريب القرآن، وغريب الحديث، وحوشى الكلام، الخ، أو جمع «الأضداد»، أو التأليف في «التضاد» و«الاشتراك اللفظي».

وعنى العرب من قديم، ببيان الكلمات «الأعجمية» الأصل الدخيلة على الكلام العربي. ونصوا على مسا في لفظة «القرآن الكريم» من «الأعجمي». ولم في «المغرب» تصانيف كثيرة، من أشهرها كتاب المغرب لـ «المجاوليقي». ومن عنايتهم بمفردات اللغة، تأليفهم في مصطلح العلوم والفنون.

وتبلغ هذه العناية ذروتها في «المعاجم» العامة. ومن المعروف أن أول معجم من هذا النوع، وضع في القرن الثاني للهجرة، وهو ما يعرف باسم «كنوز الألفاظ العربية».

ولم يكف علماء اللغة العربية بالكشف عن «الأصول» التي يصح بجراعاتها الكلام، بل اهتموا

### ٣- أهم مصادر الآراء الصوتية عند العرب

التي تلت هذا، والتي أضافت إلى الكتابة العربية «علامات» لمصاصات صوتية أخرى.

ولا شك في أن كثيراً من «أصول» النحو العربي تقوم على «أسس صوتية»، وذلك كالتصور الخاص بـ «المحرف»، و«المحرف المتحرك»، و«المحرف الساكن». وكعامل «حروف المد واللين» معاملة

إن كثيراً من ملاحظاتهم الصوتية تستند من مصادر مختلفة، فهي تستند من «المحاولات» التي قاموا بها لوضع «الكتابة العربية»، وللإصلاحات الكثيرة التي أدخلوها عليها. وذلك كالإصلاح المنسوب إلى «أبي الأسود الدؤلي» وبخاص بوضع «نقط» تمثل «الحركات القصيرة» و«التنوين»، وكان ذلك قبل وضع «النحو» العربي. وكالإصلاحات



على أثر واحد ألفه بنفسه ، وكل ما لدينا هي مقتبسات متناثرة لأرائه في كتب الأقدمين . وأوضح ما تتميز به دراسات « الخليل » تلك الناحية الموسيقية التي نلاحظها في تناوله ومعالجته « للصروض » و « الموسيقى » ، وترتيبه « المعجم » على حسب « المخارج » .

وقد اعتمد « الخليل » في وصفه للأصوات على ما يحسه بنفسه من اختلاف في أوضاع « أعضاء النطق » معها ، وعلى العملية « العضلية » التي يقوم بها الإنسان عند صدور « كل صوت » ، وعلى وقع هذا الصوت في « أذن » السامع . وذلك دون أن يكون لديه شيء من الإمكانات الحديثة مثل « أجهزة » التسجيل والتصوير والتحليل ، أو معرفة بنظريات علم « التشريح » . وقد خص « سيبويه » في آخر كتابه المشهور آراء « الخليل » في أصوات اللغة في دقة وأمانة نادرة ، وهي لذلك جذيرة بالدراسة والشرح في ضوء الدراسات الصوتية القوية الحديثة .

وفي كتب « اللغة » ، وفي مقدمات معظم « المعاجم العربية » معلومات عن « أصوات اللغة العربية » ، وأكثرها ما جاء في القرن الثاني الهجري ترداداً لكلام « الخليل » ، أو لكلام « سيبويه » ، أو لكلاهما معاً . وأيضاً لآراء بعض من جاء بعد « سيبويه » من علماء أصوات اللغة العربية ، الذين اكتفوا بتسديد كلام « سيبويه » وبنفس « الألفاظ » و « الحروف » دون أن يزيدوا عليه ما يستحق الذكر ، وذلك باستثناء بضعة مصطلحات جديدة تردت في كتبهم ، ولا تزال تردد على السنة دارسى القراءات حتى الآن .

ومن أمثلة ذلك ، ما جاء في كتاب « سر الصناعة » لـ « ابن جني » في القرن الرابع الهجري . وما جاء في كتاب « المفصل » لـ « الزنجشري » في القرن السادس الهجري . وما جاء في كتاب « النشر في القراءات

« السواكن » . وبالعلاقة التي تصورها النحاة بين « الحرف » و « الحركة » ، وبينه وبين « السكون » ، الخ . وكفسير كثير من الآثار « الإعرابية » التي تطرأ على بعض الكلمات ، الخ .

وقد قدر للنحو العربي بما فيه الوصف « الصوقي » ، أن يتأثر به جماعة من « نحاة » العبريين ، وأن يتخذوه أساساً لوصف اللغة « العبرية » ، ومن أشهر هؤلاء « ابن حيوج » .

وفي ما يعرف بـ « علم الصرف » معلومات وأسس صوتية ، فقد حاول الصرفيون معاولتهم الأولى مائلة في كتاب « سيبويه » - أن يصفوا ما يطرأ على « بنية » الكلمة العربية المعربة من تغيرات ، إما في « تصرفاتها » المختلفة ( من أفراد وثنية وجمع ، وتذكير وتأنيت ، وتضغير ، ومبالغة ، ونسب ، وماضى ومضارع وأمر ، الخ ) ، وإما عند وقوعها في درج الكلام في « سياقات صوتية » معينة ( كالإدغام ، والوصل ) إلى غير ذلك من المباحث الصرفية .

أما « علم العروض » فهو يمدنا بمعلومات وأسس صوتية هامة عن تصور « المقطعية » العربية ، « فالخليل » لم يتم نظامه العروضي على أساس « الحرف » - متحرراً أو ساكناً - فقط ، بل لجأ إلى نظام من « الأسباب » و « الأوتاد » و « الفواصل » اعتبرها العناصر التي تشترك في تكوين « التفاعيل » .

وتروى لنا كتب اللغة والأدب ، أن « الخليل بن أحمد الفراهيدي » المتوفى حوالي عام ( ١٧٤ ) هجرية ، كان عالماً من أعلام اللغة في نواح عدة من الدراسات « اللغوية » و « الموسيقية » . فهو كما يقولون مسئول عن أول معجم « عربي صوقي » وهو ما يعرف بكتاب « العين » ، وهو واضح علم العروض وأوزان الشعر ، وهو المؤلف الموسيقي ، وهو صاحب الأبحاث الصوتية للفضوية المستفيضة التي جاءت في كتاب تلميذه « سيبويه » . ومع كل هذا لم نمر « للخليل »

« العشر » ـ « أبين الجرزي » في أوائل القرن التاسع الهجري .  
 « وقد أسهم علماء « القراءات القرآنية » في إضافة « معلومات وتصنيفات صوتية » إلى ما أثر عن « الخليل »  
 « و » « سيبويه » . فهم قد سعوا إلى وصف « تلاوة » القرآن الكريم حسب القراءات المختلفة . فسجلوا خصائص صوتية تتفرد بها « التلاوة القرآنية » ، ووضعوا « رموزاً كتابية » تمثل هذه الخصائص .

« أهم الآراء الصوتية الفونيمية عند اليونان والرومان والهنود والعرب »

## ٤ ـ أهم الآراء الصوتية الفونيمية عند اليونان

### والرومان والهنود والعرب

« أعضاء النطق » ، وعلى تحديد « مواضعها » بالنسبة « لكل صوت » ، وعلى « درجة » إتصالها ، الخ .

وهناك تشابه كبير ، بين تصنيف « العرب » لأصوات العربية حسب « المخارج » وبين تصنيف « الهنود » لأصوات السنسكريتية على هذا الأساس . ومعروف أن التصنيف الهندي أقدم كثيراً من التصنيف العربي . ومن مظاهر التشابه ، أن الهنود يترتبون الأصوات من « أقصاها في الحلق » ( الهموم ) صعوداً إلى « الشفتين » ، ثم يذكرون الأصوات « الأنفية » .

وهذا « الترتيب » ، هو الذي نجده عند « الخليل » وعند « سيبويه » ، وهو الترتيب الذي سار عليه المؤلفون العرب من بعد . ومن المعروف أن التصنيف المنسوب إلى « الخليل » لا يبلغ من الدقة والشمول ما يتسم به تصنيف « سيبويه » لأصوات العربية حسب « المخارج » .

ولم يقتصر « سيبويه » على هذا ، بل صنف الأصوات على « أسس » أخرى ، وأشار إلى الكثير من « الخصائص » الصوتية المختلفة . كما أن تصنيف « سيبويه » ووصفه للأصوات العربية دقيقان كل الدقة بالنسبة إلى عصره . وقد تساقت التاليف العربية من بعده . وهو يذكرنا بكثير مما ورد في كتب « الهند » .

وقد أثر عن كل من اليونان والرومان والهنود

يلاحظ على الآراء الصوتية لتقديم « اليونان » و « الرومان » ، أنها تقوم في مجملها على ملاحظة « الآثار السمعية » التي تتركها الأصوات في « الأذن » .

وهي بهذا ، تختلف عن الآراء الصوتية لتقديم « العرب » و « الهنود » الذين أدركوا « الأسس الفسيولوجية » في تكوين ، وبناء ، وإنتاج ، وإصدار أصوات « الفونيمات » المختلفة .

ولم يفتن « اليونان » إلى تقسيم أصوات لثنتهم إلى القسمين الرئيسيين ، وهما « الأصوات المحسوسة » و « الأصوات المجعورة » كما فطن إلى ذلك « العرب » و « الهنود » .

أما تصنيف الأصوات إلى أصوات « صامتة أو ساكنة » ، وإلى أصوات « صائتة أو متحركة » فقد أدركه كل من اليونان والرومان والعرب والهنود .

وقد صنف كل من اليونان والرومان والعرب والهنود أصوات لثنتهم حسب « موضع النطق » أو حسب « المخارج » وهو المصطلح العربي القديم . ولكن تصنيف « اليونان » ، وتصنيف « الرومان » يقرمان على ملاحظة « الآثار السمعية » للأصوات « لا على أسس » فسيولوجية « كالتصنيفين « العربي » و « الهندي » . فالتصنيفان اليوناني والروماني تنقصهما الدقة الواجبة في هذا المجال ، أما التصنيفان العربي والهندي فيقرمان على فحص

والراء ، والواو ، والياء ، وألف المد .

وقد فسر « سيبويه » معنى الشدة والرخاوة ، فيقول : « إن الشديد هو الذي يمنع الصوت أن يجري فيه » ، ومعنى ذلك ، أن الشاطئ يحبس مع الشديد ، بانحباس مؤقت لدى « المخرج » بسبب الالتقاء « عضوين » التقاءً محكياً ، فإذا انفصلا فجأة ، سمع صوت « إنفجاري » هو الذي نسميه « بالشديد » . أما في حالة الرخاوة ، فرغم « التقاء العضوين » أيضاً ، يكون الالتقاء « غير محكم » ، بل « بينهما » عجز ضيق يسمع « بتسرب الهواء » .

ولم يقتصر تصنيف « سيبويه » للأصوات على ذلك فقط ، بل صنف الأصوات على أسس أخرى ، وأشار إلى الكثير من الخصائص الصوتية المختلفة .

ويعتبر « سيبويه » الذي عاش في القرن الثاني الهجري ، هو العالم والرائد الأول في وصف وتصنيف أصوات اللغة العربية ومؤلفه الشهير المسمى « الكتاب » هو أول مرجع « فسيولوجي نطقي صوتي لغوي » بالغ الدقة والشمول بالنسبة لعصره ، حيث يحتوي على أهم الأسس والآراء الخاصة بطبيعة الأصوات في اللغة ، وكيفية بناؤها وتكوينها ، وكيفية صدورها أثناء الكلام ، وأثرها في السمع . ومازال هذا المؤلف يدرس في جامعاتنا ومعاهدنا العليا حتى الآن ، بالرغم من تعاقب واختلاف العصور . وكل كتب وعلماء الأقدمين والمحدثون تشير إلى علم وفضل « سيبويه » ، كما تشير إلى إعترازهم بأرائه ، وإعتمادهم عليها .

والعرب تصنيف لأصوات لغتهم حسب « طريقة النطق » ، مع اختلافات بينهم في « التصنيفات » ، وفي « الأسس » التي تقوم عليها كل منهم .

فالرومان والرومان قسموا ما نسميه بـ « الصوامت » إلى « أشياء صائتة » ، وإلى « مغلفة » . وقد اعتبروا « أشياء الصائتة » متوسطة بين « الصوائت » و « المغلفة » ، على أساس أن « أشياء الصائتة » وإن لم تكون « متطعماً » دون الاستئانة « بصائت » ، إلا أنها على الأقل يمكن أن « تنطق » وحدها .

أما الهنود فهم يقسمون « الصوامت » إلى « مغلفة » ، و « أشياء صائتة » ، و « ضيقة » . وقد أقاموا هذا « التقسيم » على أساس صوتي ، هو درجة تقارب « أعضاء النطق » عند نطق أصوات كل قسم من هذه الأقسام .

إن تصنيف العرب لأصوات العربية حسب « طريقة النطق » ، هو ذلك التصنيف الذي يرجع إلى « سيبويه » والذي توضح الأصوات العربية على أساسه في « ثلاث » طبقات هي « الشديدة » ، و « الرخوة » ، و « ما بين الشديدة والرخوة » . و « الشديدة » في هذا التصنيف هي : الهززة ، والقاف ، والكاف ، والجيم ، والطاء ، والتاء ، والذال ، والباء . و « الرخوة » هي : الهاء ، والحاء ، والفاء ، والخاء ، والشين ، والصاد ، والضاد ، والزاي ، والسين ، والظاء ، والثاء ، والذال ، والفاء . أما « ما بين الشديدة والرخوة » فنقسم : الهززة ، واللام ، والميم ،



---

## الفصل الثاني

---

### الدراسات الصوتية اللغوية في عصر النهضة وما يليه

أولاً : فكرة موجزة .

ثانياً : القرنان الخامس عشر والسادس عشر .

ثالثاً : القرن السابع عشر .

رابعاً : القرن الثامن عشر .

خامساً : القرن التاسع عشر .

سادساً : القرن العشرون .



## الدراسات الصوتية اللغوية في عصر النهضة وما يليه

### أولاً: فكرة موجزة

من اهتمامهم « باللغة »، وفي هذا العصر بدأ « نقد » النصوص.

ثم أخذ لغويو أوروبا في دراسة لغات أخرى، غير اللغتين الكلاسيكيتين « اليونانية » و « اللاتينية ». فدرسوا بعض اللغات « السامية » وخطوطها، مثل اللغات « المبرانية » و « العبرية » و « الحبشية » و « العربية ».

ومن أشهر المستشرقين في هذا العصر، المستشرق الإيطالي « فيسوس أمروجيو » (١٤٦٩ - ١٥٤٠)، والمستشرق الماطلي « ليونارد أبله » الذي توفي في روما عام (١٦٠٥). والرحالة الإيطالي الكبير « بيتروديل غالي » (١٥٨٦ - ١٦٥٢)، الذي رحل إلى « مصر » و « تركيا » و « فلسطين » و « العراق » و « سوريا ». وجلب معه إلى « روما » عند عودته من رحلاته، كثيراً من « المخطوطات » القبطية، « ومجمعاً » قبطياً عربياً، و « أنحاء » كثيرة.

في عصر النهضة اتسع أفق الدراسات اللغوية في أوروبا، نتيجة لعوامل وأسباب متعددة. أهمها كل من حركة الإحياء للتراث « اليوناني » و « الروماني »، والحركات الوطنية، ورحلات « الكشف » الجغرافية التي وصلت الأوروبيين بلغات كثيرة، وحركة « التبشير المسيحية » التي صحبت الكشف الجغرافية، والتي نتج عنها قيام « البعث التبشيرية المسيحية » بترجمة الكتب المسيحية المقدسة إلى لغات البلاد المكتشفة، ووضع معاجم لبعض اللغات وإن كانت هذه الأعمال غير دقيقة. وقد يسر القيام بكثير من هذه « الدراسات ونشرها »، تقدم فن وصناعة طباعة الكتب.

ومنذ أواخر العصور الوسطى وخلال عصر النهضة، وعناية « الأوروبيين » بآثار كبار الأدباء « اليونان » و « الرومان » آخذة في الإزدياد. وقد أخذ المؤلفون بتلك النصوص، « يجمعون » بالأسلوب أكثر

### ثانياً: القرنان الخامس عشر والسادس عشر

ومحادثات عن اللغة (١٥٣٣)، إهتماماً كبيراً في كثير من دول العالم. وقد عمل كل من « مابلون » و « دي كانج » على تأكيد قيمة النظرة الموضوعية للغة، والبحث عن الحقيقة. فوضعوا قواعد لاثبات صدق « المخطوطات القديمة »، وتقدير « الزمن » الذي كتبت فيه.

وفي نفس الوقت قامت محاولات للبحث في علم

يعتبر هذان « القرنان »، عصر « اكتشاف » اللغات ودراساتها، حيث ظهرت فيه العديد من القواعد النحوية لكل من « اللهجات » الأوروبية العامية، و « لغات » الشرق الأدنى. كما بدأ في الظهور في هذان « القرنان »، مشكلة البحث عن « أصل اللغات » في العالم.

وقد أثار كتاب « جوان دي فالديس » بحثاً عن

أصول « الكلمات » ومشتقاتها ، واكتشاف أصول  
« اللغات » الغربية . كما قامت محاولات جديدة  
لتبرير اللغات .  
وقد شارك كل من الإيطاليان « ساسقي » و « دي  
نوبيلي » اللذان عاشا في الهند ( في الفترة من عام

١٥٨٠ إلى عام ١٥٩٠ ) ، بجهود كبيرة في دراسة  
اللغات الهندية .  
وقد استمرت جدياً في هذان « القرنان » ، الدراسات  
التي تحاول إخضاع كل اللغات لقواعد نحوية عالمية .

### ثالثاً : القرن السابع عشر

عام ١٥٧٩ إلى ١٦١٩ ) ، آراء منهجية عن « اللغات »  
الصامية الهندية . وقد كتب أول نحو للمهجة  
« الكونكانية » . كما لاحظ ملاحظة هامة ، وهي أن :  
« بنية اللغات الهندية » الكثيرة ذات صلة باللغات  
« الهونانية » و « اللاتينية » .

وقد شارك كل من « الإيطاليون » و « الهولنديون »  
و « الدانماركيون » و « الإنجليز » بدراسات في لغات  
الهند الجنوبية ، وتقدمت هذه الدراسات تقدماً كبيراً في  
القرنين السابع عشر والثامن عشر .

أما اللغات المستعمرية في شمال الهند ، فقد  
امتدت إليها أعمال البعثات التبشيرية في القرنين  
السابع عشر والثامن عشر ، كما شملت هذه الأعمال  
كل من « نيبال » ، و « بورما » ، و « الصين » .

إزداد الإهتمام باللغة في هذا القرن . وقد تضاعف  
الإهتمام « بأصل اللغات » ، إلى جانب ظهور محاولات  
غير ناجحة « للمقارنة بين اللغات » ، وضع « أسس »  
لهذه المقارنة . كما إهتم العلماء أيضاً بتحليل واكتشاف  
« مبادئ النحو » لبعض اللغات الغربية الأخرى .

وقد شهد هذا القرن ، عناية كبرى باللغات  
« الدراقية » ، وهي لغات جنوب الهند . فقد كان  
« البرتغاليون » أول الشعوب الأوروبية إحتكاكاً  
بالهند ، ومعظم « الدراسات الأولى » في اللغات  
الهندية - ما عدا لغات شمال الهند - قد قام بها  
برتغاليون ، أو كتبتم بالبرتغالية ، وكانت واسعة  
الإنتشار في جنوب الهند مدة قرنين من الزمان .  
وكان لـ « توماس ستيفنس » الإنجليزي  
اليسوعي الذي عاش في الهند البرتغالية ( في الفترة من

### رابعاً : القرن الثامن عشر

( ١٧٨٦ ) للغة « السنسكريتية » ، وللعلاقة الوثيقة  
بينها وبين « اليونانية واللاتينية » . وهكذا أخذ العلماء  
في مقارنة اللغات « الهندية » ، و « الإيرانية » ، و  
« الأوروبية » ( اللاتينية واليونانية والكنيتية  
والجرمانية ) .

وكان لهذا الكشف ، نتائج « بالغة الأثر » في سير  
الدراسات اللغوية ، وفي النهضة اللغوية الحديثة .

في عام ( ١٧٧٧ ) إبتدع « فردريك أوجست  
وولف » النقد المقارن للنصوص القديمة . وكانت غاية  
هذا الإتهام ، إعادة بناء النصوص الأصلية  
وتفسيرها ، أي إدراك الحالة الحقيقية للغة كما تبدو في  
النصوص موضع الدراسة .

إن أهم حدث لغوي في القرن الثامن عشر ، هو  
كشف العالم « سير وليام جونز » الإنجليزي غام



السنسكريتية ، وذلك مثل الصام «وليم هيريتي» الأميركي .

وقد أعلنت أكاديمية العلوم الروسية عام ( ١٧٧٩ ) ، عن جائزة للدراسات الخاصة بطبيعة « الفونيمات المتحركة » ، وعن اختراع « آلة » لإعادة إنتاج هذه الفونيمات . وقد حصل « كراتزن ستاين » على الجائزة .

وفي عام ( ١٧٨١ ) قام عالم الفونيتيك « هلواج » بوضع أول قانون صوتي « للتتابع الفسيولوجي للفونيمات المتحركة » وسمى هذا القانون بـ « مثلث الفونيم المتحرك الكلاسيكي » ، وقد طور هذا القانون العالم « هيرمان » عام ( ١٨٩٠ ) .

وقد قام عالم الفونيتيك « وولف جانج » عام ( ١٧٩١ ) ، بتأليف كتاب وصفى « للفونيتيك » ، وابتدع « آلة متحركة » . وقد « طور » هذه الآلة كل من « فاجنر » عام ( ١٩٤٧ ) الذي طورها سمعياً وكهربائياً . ثم طورت هذه الآلة إلكترونياً بواسطة كل من « دن » و « باري » عام ( ١٩٥٨ ) ، و « ستيفنز » عام ( ١٩٦٠ ) .

فقد نتج عن معرفة اللغة « السنسكريتية » إدراك العلاقات بينها وبين اللغة « اليونانية » واللغة « اللاتينية » وما تفرع عنها من لغات . وهكذا أخذ العلماء يتكلمون عن مجموعة اللغات التي سموها عائلة اللغات « الهند وأوروبية » . كما أن كشف اللغة السنسكريتية ، قد أدى إلى إطلاع لغويي أوروبا وأمريكا على « التراث النصوي والصوقي » الذي خلفه العلماء الهنود . وقد ترجم جانب كبير من هذا « التراث » إلى « الإنجليزينة » و « الفرنسية » و « الألمانية » .

لقد كان نحو السنسكريتية ، كما يظهر عند « بانيني » ( وهو « سيبويه » السنسكريتية ، أو « سيبويه » هو « بانيني » العربية ) ، نوعاً وصفيّاً من السطراز الأول . كما كان وصفه للأصوات السنسكريتية ، وصفاً لا يقوم على « الأثر السمعى » للأصوات ، بل يقوم على «أسس فسيولوجية» . وقد أدى كل ذلك إلى أن أكبر لغويي القرن التاسع عشر وأوائل القرن العشرين في جوهرهم ، علماء في اللغة

### خامساً : القرن التاسع عشر

على الكلام الإنساني ، بحيث أمكن الوصول إلى «الأصول العامة» التي تسيطر عليها هذه التغيرات ، من خلال «نتائج» قائمة على «الاستدلال العلمي» .

إن القرن التاسع عشر ، هو قرن « النزعة التطورية والعلوم الطبيعية » ، وهو فترة عظيمة من فترات « التأريخ للطواهر » المختلفة في الدراسات المختلفة . وكان لنظرية « دارون » وللعلم الطبيعي ، أثرهما في دراسة التغيرات اللغوية بشكل خاص .

فقد ظهرت حوالى عام ( ١٨٧٠ ) « مناهج » جديدة للبحث في اللغة على أساس فلسفة جديدة ، أو تصورات عامة جديدة ، وهي أن طبيعة « التغيرات

إن بداية النظرية الحديثة إلى اللغة ودراساتها ، تبدأ في هذا القرن . فقد أخذ « علم اللغة الحديث » في الظهور في مطلع هذا القرن ، في صورة « نحو تاريخي » مغاير ، واستمر على هذه الصورة لفترة كبيرة . وقد أدى هذا الكشف عن « الخصائص الأساسية » للغات الرئيسية في العالم ، وإلى « دراسة لغات » كثيرة ، وإلى الوصول إلى ما بينها من « نسب » .

لقد كان القرن التاسع عشر في تاريخ الدراسات اللغوية ، هو قرن دراسة اللغات « الهندو أوروبية » واللغات « الرومانية » . وهذه الدراسات المقارنة ، قد قدمت معلومات كثيرة عن التغيرات اللغوية التي تطرأ

اللغوية أدت إليها أبحاث «المدرسة الألمانية»، وهي اصطلاح «مناهج» في دراسة اللغة أدق من المناهج السابقة عليهم. وكان من نتائج هذه المناهج الجديدة الدقيقة، أن فرق علماء اللغة فيها بعد تفرقا بين أمرين كانا يمتثلان أكبر الاختلاط، وهما ما يعرف بعلم «الفيلولوجي» وعلم «اللغة». واتضح لهم أن المقصود بعلم الفيلولوجي هو «فقه اللغة»، وهو دراسة الوثائق المكتوبة ولغتها. أما علم اللغة، فهو العلم الذي يتخذ موضوعاً له «دراسة اللغة» من حيث هي لغة، أي دراسة اللغة في ذاتها ومن أجل ذاتها سواء كانت هذه اللغة مكتوبة أو غير مكتوبة. وفي عام (١٨٦٦) أسست «الجمعية اللغوية الباريسية»، وأخذت جهود فرنسا تبرز في مجال الدراسات اللغوية.

وفي عام (١٨٦٧) أصدر العالم الأميركي الكبير «وليم دويت هوبتي» كتابه عن «اللغة ودراسة اللغة»، الذي يعطى وجهة نظر القرن التاسع عشر في «فقه اللغة المقارن». وفي عام (١٨٧٤) ظهر كتابه عن «حياة اللغة ونموها». كما قام بترجمة بعض المقالات الخاصة بالدراسات الصوتية اللغوية من اللغة «السنسكريتية» إلى اللغة «الإنجليزية»، وكان في ذلك خدمة كبيرة للدراسات اللغوية.

وفي عام (١٨٨٠) أصدر «هرمان بول» (١٨٤٦-١٩٢١) باللغة «الألمانية» كتابه المشهور، وهو «أصول التاريخ اللغوي». وقد اعتبرت الطبعة الخامسة منه الصادرة عام (١٩٢٠)، هي الكتاب المعتمد فيها يتناول «مناهج» علم اللغة التاريخي. وقد ترجم لغة الإنجليزية.

ولكن على الرغم من هذه العناية الكبيرة بالجانب «التاريخي» و «المقارن» التي غلبت على القرن التاسع عشر. فقد وجد في نفس الوقت، علماء صرفوا جهودهم إلى التفكير والبحث في بعض المسائل اللغوية «العامة».

اللغوية نفس طبيعة التغيرات التي تحدث في «العالم الطبيعي»، لا سيما عالم الجيولوجيا والنبات. وهكذا قال بعض علماء اللغة، إن ما يعرض للغات من تغير إنما هو بفعل «قوانين عمياء».

إن نظرية «دارون» في التطور، قد أثرت في مناهج كثير من العلوم، أو أثرت في مناهج العلوم والفلسفة جميعاً. فقد كانت هذه النظرية عند ظهورها بدعة العصر، تأثر بها علماء اللغة، كما تأثر بها سواهم. فقد نظر اللغويون إلى «اللغات» و «اللهجات» على أنها كانتات يمكن تصنيفها حسب أنواعها، ويتأق حصر أعدادها، وتتطور تطور النباتات والحيوانات. وأنشأ اللغويون «علامات النسب» بين اللغات واللهجات كما هو الحال في النتائج التي يمكن أن نحصل عليها عن طريق علم «التشريح المقارن» في مجال التاريخ الطبيعي.

إن العلماء اللغويين الألمان في القرن التاسع عشر، هم أصحاب الفضل الأول في النهوض بالدراسات الفونولوجية، والفونيتيكية، والتاريخ اللغوي، والمقارنة اللغوية، والتغير اللغوي.

ومن أهم أعلام العلماء الألمان كل من «فرائزوب» (١٧٩١-١٨٦٧)، وهو مؤسس علم «الفونولوجي» وعلم «الفونيتيك». و «جاكوب جريم» (١٧٨٥-١٨٦٣)، وهو مؤسس علم «النحو المقارن». و «أوجست فريد ريش بوت» (١٨٠٢-١٨٨٧)، وهو مؤسس علم «النحو الهند وأوربي المقارن». فهؤلاء الأعلام الثلاثة، قد خطوا بالدراسات الصوتية اللغوية خطوات كبيرة. ولا ننسى أن نذكر فضل بعض العلماء الألمان الآخرين، مثل «راسموس كريستيان راسك» (١٧٨٧-١٨٣٢) و «أوجست شليشر» (١٨٢١-١٨٦٨)، و «ماكس ميلر»، وغيرهم. وهناك حقيقة كبرى هامة في تاريخ الدراسات

اتصال اللغويين « بلغات » مختلفة ، وإشغالهم بوصفها ، وبالمقارنة بين أنظمتها الصوتية . كل ذلك وغيره ، كان عاملاً من عوامل تقدم الدراسات الصوتية ، واعطائها درجة من الدقة والضغط .

وما ساعد على استقلال الدراسات الصوتية ، وأن تصبح علوماً مستقلة ، هو أن المشتغلين بها أخذوا يطبقون عليها « منهج الدراسة العلمية » . فقد قاموا بتحديد ، ووصف ، وتصنيف الأصوات الفونيمية والفونيتيكية ، وتحليلها بالوسائل الآلية . وقد كان أول من اهتم بالتحليل الصوتي الآلي ، هما الفرنسيان « ب . روسلوت » و « جاستون باري » ، وغيرها .

لقد كان كل ما سبق ذكره ، هو تلخيص موجز لما وصلت إليه الدراسات اللغوية في القرن التاسع عشر في « الغرب » . أما في « الشرق » فقد قام « جرجي زيدان » عام ( ١٨٨٦ ) بمحاولات ترمي إلى وصل الدراسات اللغوية العربية بالدراسات اللغوية الغربية .

ومن ذلك كتاب « الفلسفة اللغوية » ، الذي حاول فيه أن يعرض شيئاً عما كان متداولاً من النظريات اللغوية بين علماء الغرب ، خاصة ما يتعلق « بطبيعة اللغة » و « وظيفتها » ، و « طرق دراستها » . وأن يستفيد بذلك كله في « دراسة اللغة العربية » ، مستعيناً بما كتبه عنها المستشرقون في دراسة اللغة « العربية » واللغات « السامية » . وقد كان موضوع هذا الكتاب هو « البحث التحليلي في كيف نشأت اللغة العربية وتكونت ، باعتبار أنها اكتسابية خاضعة لتأثيرات الارتقاء العام » . والنتيجة التي وصل إليها من هذا البحث هي : « أن لغتنا العربية مؤلفة أصلاً من أصول قليلة أحادية القطع ، ومعظمها مأخوذة عن محاكاة الأصوات الطبيعية التي ينطق بها الإنسان غريزياً » .

فقد كتب العالم الألماني الكبير « فيلهلم فون هومبولدت » ( ١٧٦٧ - ١٨٣٥ ) من مجلة ماكتب ، بحثاً عن « اختلافات الكلام الإنساني » ، ويعد هذا البحث أول كتاب كبير ، بل أول مرجع علمي رائد عن « علم اللغة العام » ، والذي صدر بعد وفاته بعام . وقد أطلق اسمه على أول جامعة أنشئت في ألمانيا ، وهي « جامعة هومبولدت » ببرلين ، وذلك تخليداً واعترافاً بجهوده وأفضاله العلمية .

وقد تبعه تلميذه الألماني « هاينان شتيتنهال » ( ١٨١٣ - ١٨٩٩ ) ، فكتب كتابات عامة عن « أصول اللغة » ، ونشر عام ( ١٨٩١ ) بحثاً هاماً عن الأنواع الرئيسية « للبنية اللغوية » .

ومن أهم ما ظهر في علم اللغة العام أيضاً في أواخر القرن التاسع عشر ، كتابان لعالمين ألمانيين ، أحدهما هو « جورج فون جابلنتس » حيث ظهر عام ( ١٩١١ ) كتابه عن « علم اللغة » . والآخر هو « فيلهلم فونستد » الذي اعتنى عناية كبيرة ببيان العلاقة بين الظواهر « اللغوية » والظواهر « النفسية » .

ومن أعلام اللغويين الإنجليز في القرن التاسع عشر وأوائل القرن العشرين هو « هنري سويت » ( ١٨٤٥ - ١٩١٢ ) ، الذي اهتم بالدراسات « الصوتية اللغوية » . ويعتبر كتابه « التمهيد في الإنجليزمية المفلوطة » ، و « الموجز في علم الفونيتيك » على غاية من الأهمية في علمي الأصوات « الفونولوجية » و « الفونيتيكية » .

إن أهم فروع الدراسات اللغوية التي تقدمت في نهاية القرن الثامن عشر والقرن التاسع عشر ، هما الدراسات الصوتية « الفونولوجية » والدراسات الصوتية « الفونيتيكية » . فنظرًا لإزدياد معرفة اللغويين بالتقدم الذي حققه علم « الفيزياء » ، وعلم « التشريح » ، وعلم « الفسيولوجي » . وإزدياد

آخر في تاريخ اللغة العربية باعتبار أنها كائن حي نام خاضع لتأثيرات الامور الاجتماعية، تقصر الكلام فيه على ما لحق اللغة من التفرع والتفرع والنمو والارتقاء في الفاظها وتركيبها بعد أن تم تكوينها وصارت ذات قواعد وروابط. ينطوي تحت ذلك النظر في ما دخل هذه اللغة من الألفاظ الأعجمية والتركيبات الغريبة على اختلاف العصور من الجاهلي فالإسلامي إلى هذا اليوم، ونأق بأمثلة مما دخلها أو تولد فيها من الألفاظ الإدارية والعلمية والفلسفية والطبية والدينية واللغوية على اختلاف أدارها . وقد كان « جرجي زيدان » سابق بهذين الكتابين ، كما كان سابقاً بكتابه في « تاريخ الأدب العربي » و « تاريخ الإسلام » . وقد غطا « علم اللغة » خطوات كبيرة منذ تأليف « جرجي زيدان » لكتابه .

وقد نجد « جرجي زيدان » التعديلات والإضافات التي أدخلها على الطبعة الثانية من « الفلسفة اللغوية » بقوله : « وقد أدخلنا في هذه الطبعة تحسينات ذات بال خطرت لنا بعد ظهور الطبعة الأولى . وأضافنا إليها فصولاً كاملة في أصل الكتابة والطريقة الطبيعية لاختراعها ، وأصل الخطوط المعروفة الآن في أقطار العالم المتحضر ، وفصلاً في كيف تعلم الإنسان العد ، وكيف توصل إلى اختراع الأرقام ، وأصل الأرقام الهندية ، وكيف تنقلت في العالم » .

وكتب « جرجي زيدان » بعد ذلك كتاباً في « تاريخ اللغة العربية » . وكان قد أشار في مقدمة الطبعة الثانية لكتابه « الفلسفة اللغوية » إلى هذا الكتاب ، وقال في هذه المقدمة : « وسنشرح هذا الكتاب بكتاب

### سادساً : القرن العشرون

الإنجليزي « هنري سويت » ، والعالم السويسري « فيرديناند دي سوسير » .

وقد أخذ العلماء ينظرون إلى اللغة على أنها « بنية أو نظام » ، ويقول « سوسير فيلت » : « إن اللغة نظام ، عناصره المختلفة يعتمد بعضها على بعض ، ووجود هذا النظام مهم بالنسبة لفهم كل من التغير اللغوي ، واللغة من حيث هي لغة ، والدور الذي تقوم به اللغة في المجتمع » .

ثم أظهرت محاضرات « دي سوسير » ( ١٨٥٧ - ١٩١٣ ) ، التي نشرها تلاميذه عام ( ١٩١٦ ) ، أهمية الفصل القاطع بين اللغة من حيث هي « نظام مستقر » ، وبين اللغة من حيث هي « تغير لغوي » . وبين « دي سوسير » بوضوح ، أن كل دراسة من هاتين ، يجب أن يكون لها « مناهجها » الخاصة بها .

كما أظهرت آراء « دي سوسير » في كتابه « علم اللغة التاريخي وعلم اللغة العام » الذي صدر في باريس

بدأ « علماء اللغة » في حوالى نهاية القرن التاسع عشر ، يتخلصون من طغيان نظرية « التطور » التي وضعها « دارون » . وقد أخذ بعضهم ينكر أن تكون التغيرات اللغوية مماثلة « للتغيرات » التي تحدث في العالم الطبيعي .

وقد ساعد على ذلك عدة أمور ، منها المذهب الجديد الذي وضعه « جول جيلرون » ( ١٨٥٤ - ١٩٣٦ ) ، الخاص بـ « علم اللغة الجغرافي » . وهو إمتداد للمحاولات الأولى التي قام بها كل من العالم اللغوي « سارامنتو » منذ عدة قرون ، لوضع أسس ومبادئ « علم اللغة الجغرافي » . والعالم اللغوي الإيطالي « داني » عام ( ١٨٥٧ ) ، الذي قام بوضع أول أطلس « لغوي جغرافي » لحصر « اللهجات » الإيطالية وتبويبها .

وقد بدأت العناية « باللغات الحية » في أواخر القرن التاسع عشر على يد عدد من العلماء ، من أهمهم العالم

« استقبال » ، بدليل لزومها صيغة الأفراد مع أن « الفاعل » جمع . كما أنها من الناحية المعنوية لا تعني الذهاب ، بل مجرد « استقبال الحدث » وهو الأكل .  
مثل هذه الدراسة ترجع بالكلمة أو القاعدة إلى « التاريخ » الذي مرت به ، وهو ما لا يهتم به الدراسة « الوصفية » ، كدراستنا للعلاقات القائمة الآن ، أو التي كانت قائمة منذ « خمس قرون » بين أنواع الكلمة في المصرية ، أيها يعتبر « فعلا » وأيها يعتبر « فاعلا » ، وما موقع هذا من ذلك . ومثل هذه الدراسة لا تهتم بالأصل التاريخي « للاسم » أو « للفعل » ، بل تصف كلا منها وتبين طريقة استعماله في العصر المعين الذي تدرس اللغة فيه .

وقد كان علماء اللغة الأقدمون ، يغلطون بين الحقائق « التاريخية » والحقائق « الوصفية » ، فيملكون بهذه لتلك ، أو يقيسون لغة عصر متأخر على الوقائع اللغوية لعصر متقدم . ومثال لذلك ، تحليل علماء « النحو العرب » إعراب كلمة بطريفة ما بأن « أصل الجملة » هو كذا وكذا ، أو إعرابك أنت « جملة مصرية » بحكمها في ذلك ما تعرف من « قواعد العربية الفصحى » .

وتقتضي الدراسة « الوصفية » ، تتبع الحقائق اللغوية في « تفصيل وإطالة » بصرف النظر عما يبدو في هذه الحقائق من تعقيد أو صعوبة ، لأن هدف هذه الدراسة هو « استشفاف الواقع كما هو » . فإذا كان الواقع مفصلاً أو معقداً ، فليس من وظيفة الوصف أن يقتضب ما هو مفصل ، أو يبسط ما هو معقد .

إن وصف الحقائق اللغوية يقصد به أولاً وقبل كل شيء « فهم الأمور على ما هو عليه » ، هذا الفهم الذي ينتقل بالدارس إلى مستوى أرفع من الحقائق نفسها ، وهو رؤية القوانين والاتجاهات التي تتحكم فيها ، ثم معرفة مدى التشابه بين هذه وبين القوانين والاتجاهات التي تحكم الحقائق الاجتماعية غير

عام ( ١٩٤٨ ) ، أن هناك فرق كبير بين الدراسة « التاريخية » والدراسة « المعاصرة » . فالدراسة التاريخية للغة هي دراسة جزئياتها والعلاقات القائمة بين بعضها وبعض خلال عدد من العصور . أما الدراسة المعاصرة فهي دراسة الاستعمال اللغوي في عوموه عند شخص بعينه في زمان بعينه ومكان بعينه .

وقد أطلق أخيراً على هذه الدراسة « المعاصرة » اسم الدراسة « الوصفية » ، لأنها تعني بوصف الظواهر اللغوية دون أن يتجاوز الوصف إلى مسواه من الدراسات .

وعلى سبيل المثال ، فالدراسة « اللغوية التاريخية » عند دراستنا لتاريخ المفردات في « اللهجة المصرية » ، توضح لنا هذه الدراسة وتكشف لنا ، أن بهذه اللهجة مفردات أخذت من اللغة « التركية » ، ثم ركبت تركيباً إضافياً مع بعض الكلمات العربية . فمثلاً كلمة « كتيخانة » ومعناها « دار الكتب » ، مركبة من كلمة « كتب » العربية ومن كلمة « خانة » التركية ومعناها « دار » . هذا من ناحية « المفردات » ، أما من ناحية « القواعد » فإننا سنتبين أن هذا التركيب قد إنعكس فيه وضع « المضاف » بالنسبة « للمضاف إليه » ، إذ أنه بالرغم من أن قواعد اللهجة المصرية تقتضي بأن « يتقدم المضاف على المضاف إليه » ، فإننا نجد أنها في هذا التركيب قد تأثرت « بترتيب المضاف والمضاف إليه » في التركية ، فقدمت الأول وهو « كتب » على الثاني وهو « خانة » . ومن أجل هذا لم تتضح لدى المتكلمين بالمصرية علاقة الإضافة في هذا التركيب ، فاعتبر « كلمة واحدة » لا « كلمتين » أخيفت إحداها للأخرى .

والكلمة المصرية « راح » أصلها التاريخي « اسم فاعل » ، ولكن لا يمكن اعتبارها كذلك في التركيب المصري « إحنا راح نياكل » ، فهي هنا أداة

وتعتبر مؤلفات « دى سوسير » من أهم المؤلفات الرائدة في « طرق البحث والدراسات اللغوية » منذ أوائل القرن العشرين . فيقول في تعريف علم اللغة العام : « إن من أغراضه البحث عن القوى المؤثرة باستمرار وبشكل عام في جميع اللغات ، والوصول إلى قوانين عامة على أساس ما نشاهده من ظواهر خاصة » .

ويرى « دى سوسير » أن ما نسميه « لغة » يتخذ « مظهرين » مختلفين ، أحدهما « واقعي » ، والآخر « ذهني » . وقد أطلق على الأول « الكلام » وعلى الثاني « اللغة » . والكلام عنده هو ما يحدث فعلاً من أصوات لغوية صادرة من إنسان . أما اللغة فهي مجموعة الصور الذهنية التي توجد في عقل جماعة من الجماعات ، والتي يمكن أن تقصر إلى الوجود على شكل كلام . ولديه أن « الصورة الذهنية » هي في الواقع « صورتان » ، صورة « اللفظ » كصوري كيف تنطق الكلمة ، وصورة « الدلالة » وهي فهمي لمعنى اللفظ . ومجموع « هاتين الصورتين » هو ما يسميه « دى سوسير » باسم « الرمز اللغوي » . فالرمز اللغوي حسب مفهومه يعتبر « مستديماً وعشوائياً » في وقت واحد ، إذ أنه يغير بطريقة ثابتة متناسقة وصفية عما هو ضروري للمتحدث ، في حين أن التغير اللغوي يرجع في الغالب الأعم إلى اختيار ما هو أسهل في النطق .

وقد أخذ على « دى سوسير » أنه جعل اللغة أمراً جماعياً يوحد في « العقل الجمعي » ، والعقل الجمعي أمر لا وجود له . إذ أنه لا يمكن القول بأنه إذا التقى « شريف » و « محمد » فإنهم فهناك أربعة عقول ، عقل شريف وعقل محمد وعقل إبراهيم وعقل الجماعة . ولكن الحق أن هناك عقولاً ثلاثة فقط . وأن « دى سوسير » أو في الواقع أستاذه « دوركيم » مؤسس علم الاجتماع ، كان وأهلاً حين ظن أن سلوك

اللغوية . ومن هنا كان اقتضاب الفصل وتبسيط المعقد من موانع الوصول إلى المعرفة في مستواها الرفيع .

ونحن إذا ما انتقلنا باللغة من الدراسة الوصفية النظرية إلى « فن التعليم » ، نجد أنفسنا مضطرين لوضع « قواعد وألفاظ » محددة ، تشمل نوعاً من النشاط اللغوي الذي ترتضيه « الجماعة » في عمومها وهكذا نفرض اللياقة اللغوية اصطناع « مستوى لغوي خاص » هو الذي نطلق عليه هنا في مصر « اللغة الفصحى » أو « لغة العلم » أو « لغة الثقافة » . وهذه ليست أكثر من « قطاع خاص » في ميدان النشاط اللغوي الواسع .

ومعنى هذا أن لدينا نوعين من « الدراسة » ، دراسة « وصفية » تكشف عن الواقع كما هو . ودراسة « معيارية » ترمي إلى وضع قواعد ومفردات معينة يقصد منها تعليم من يريد معرفة هذا المستوى الخاص من النشاط اللغوي .

إن القواعد المعيارية هي « نماذج » يقيس عليها المتعلم ، ويحكم عليه بالخطأ إذا خرج عنها . ويمكن تشبيه هذه النماذج « بالصورة السلبية » التي يخرجها « المصور » لطبع عليها ما يشاء من « الصور الإيجابية » . والمصور في هذه الحالة شبيه بمعلم « الصرف » الذي يصنع على وزن « فاعل » عدداً لا يحصى من الكلمات . ولذلك يمكننا القول بأن العالم الوصفي « واقعي » ، وبأن العالم المعيارى « مثالي » . فالأول يصف الواقع ، أما الثاني فيتخذ لنفسه مثالا يصنع على نسق ما شاء من وقائع . أى أن الأول يرى الأحداث فقط ، أما الثاني فهو تطبيقي يصنع الواقع على نسق معين . وبناء على ما سبق ، يتبين لنا : « أن الدراسة الوصفية هي الأساس الذي تقوم عليه القواعد المعيارية السليمة ، التي تعتبر تلخيص لأهم الظواهر التي تكشف عنها الدراسة الوصفية للغة » .

شخص بالذات . وبعد هذه المرحلة الخاصة تنتقل إلى مرحلة أعم ، وهي دراسة الأنواع التي تشمل مختلف الأحداث اللغوية عند هذا الشخص ، وهذا ما نسميه « بلغة الفرد » . ثم تنتقل بعد ذلك إلى دراسة أنواع الأحداث اللغوية عند أفراد الجماعة كلها ، وهذا ما نسميه « لغة الجماعة » . ولو فرض أن عرفنا لغة جماعة من الجماعات ولغة جماعة أخرى وثالثة ورابعة ، واستطعنا إكتشاف علاقات وقوانين تحكم في « اللغات البشرية كلها » ، فسنكون بذلك حققنا ما نسميه « بعلم اللغة العام » .

وعلى هذا النمط من البحث ، نكون قد سرنا في بحثنا على « عكس اتجاه » الدراسات العلمية القديمة ، التي كانت تلاحظ الأمور الخاصة ملاحظة سريعة ، ثم تختار أحدها « نموذجاً » تقيس عليه البواقي . وتعتبر مجموع النماذج علماً عاماً تخضع له الأمور الخاصة . وبعبارة أخرى ، نكون قد بدأنا بالخاص وإنتهينا بالعام ، ولم نبدأ بالعام وننتهي بالخاص .

وقد وجد علماء اللغة في القرن العشرين ، أنهم لا يستطيعون تقرير « قواعد عامة » يمكن أن تنطبق على « جميع لغات العالم » . فمن اللغات ما يعترف بالتذكير والتأنيث ، والنكرة والمعرفة ، ومنها ما لا يعترف بها . وقد ظهر ذلك بجملة على أثر دراسة اللغات « الأفريقية » و « الآسيوية » المنزولة ، والتي تعرف باسم « اللغات البدائية » .

وليس علم اللغة العام ، على ما نعرفه اليوم ، علماً يقرر قوانين عامة تحكم ما يجري في اللغات كلها . ولكنه مجرد « نظريات » لا تزال في دور الإثبات ، وقد يكشف المستقبل صحتها أو خطأها . هذا بالإضافة إلى بعض المبادئ « المنهجية » التي يقرها « اللغويون » بعد خبرة طويلة إكتسبوها من دراسة مواد لغوية مختلفة .

الفرد عندما يكون مفردة وحيداً يختلف عن سلوكه عندما يكون وسط جماعة ، ويرجع ذلك إلى أن الفرد عندما يكون مفردة يتصرف بإيحاء من « عقله » ، بينما عندما يكون في وسط جماعة فإنه يتصرف بإيحاء من « عقل الجماعة » .

ومع أن « دى سوسير » يقول بأن « اللغة » أمر ذهني جماعي ، فإنه لا يمكن أن يوصف بالذاتية في البحث . وذلك لأنه قد جعل « الكلام » وهو المظهر الواقعي في اللغة ، مجال البحث وأوصى بدراسة مادته دراسة وصفية لا تتأثر بالنزعات الفكرية أو العاطفية للباحث .

وعند « جيسبرسن » أن الصور الذهنية لا توجد إلا في « عقل الفرد » ، وأن « لغة الجماعة » ليست « صوراً ذهنية » موجودة في شيء اسمه « العقل الجماعي » ، بل هي مجرد أمر اعتباري يتمثل في الصور الذهنية المشتركة بين « أفراد الجماعة اللغوية الواحدة » ، ولذلك قرر « جيسبرسن » وجود « لغة الفرد » ووجود « لغة الجماعة » .

وفي القول بوجود لغة الفرد نزعة إلى « خصوصية التفكير » ، وهذا هو المبدأ الذي يقوم عليه « العلم الحديث » ، أو المبدأ الذي يعتبر من «ميزات العلم الحديث . وتتماشى مع نفس النزعة ، قرر « جيسبرسن » وجوب الاعتراف بأمرين آخرين واقعيين ، هما « الكلام » و « الحدث اللغوي » . فالكلام هو مجموعة « الأحداث اللغوية » لدى جماعة من الجماعات ، أما الحدث اللغوي فهو « نطق فرد » بالذات لعبارة « مرة واحدة » . فلو قلنا « جاء شريف » فهذا حدث لغوي ، ولو قلنا « ثانية » فهذا معناه حدث لغوي آخر .

ويرى « جيسبرسن » أن « الحدث اللغوي » هو موضوع الدراسة الأول . وهنا تبلغ خصوصية البحث نهايتها ، فنحن ندرس حدثاً واحداً صادراً من

تلاميذه من العلماء «الفرنسيين» و«البراغيين» مذهب «اميل دوركيم» عالم علم الاجتماع. وكان «دوركيم» نفسه متأثراً بـ «كارل ماركس».

وقد استمر تلاميذ «دي سوسير» وأتباعه في دراسة «علم اللغة التاريخي»، و«المقارنة التاريخية لللغات» بشيء من التفصيل. ويرجع كثير من التطورات الهامة في السنوات الماضية الأخيرة، بطريقة مباشرة أو غير مباشرة إلى تعاليم «دي سوسير». فهناك نظريات «جوسرسن» التي تنادي بأن: «التطور التاريخي قد زاد من نحو اللغة، وتطورها، وتقدمها ولم يؤدي إلى إنحلالها».

لقد مرت «الدراسات اللغوية» بأدوار عديدة، وانفعلت بتيارات «عقلية» متعددة ومتنوعة، منها المحافظ، ومنها المجدد، ومنها ما تأثر بالأفكار «الدينية»، ومنها أيضاً ما تأثر بأساليب «البحث العلمي الحديث»، التي تعددت فروعه منذ عصر النهضة، والذي يقفز اليوم إلى آفاق واسعة، في سرعة تجعل من الشاق على «اللغوي» متابعتها والإلمام به.

ومن أجل ذلك، نزعزت الدراسات اللغوية في القرن العشرين إلى «التخصص»، وانتهت إلى مقررات علمية «منهجية» و«موضوعية».

إن «المنهج العلمي» هو الطريقة التي يعالج بها الباحث «مادته العلمية». وقد بلغ ذلك المنهج العلمي من الأهمية بالنسبة «لجميع الدراسات الحديثة»، إلى حد أن أفرد له علم خاص يعرف باسم «مناهج البحث»، وهو علم يقوم بنفس الدور الذي كان يقوم به علم «المنطق» بالنسبة للدراسات «القدسية»، وليس هذا العلم سوى خلاصة ما يقرره «علماء كل علم من العلوم» من طرق معالجتهم لبحوثهم. ومن المقرر في كل علم من العلوم أن يرسم الباحث «منهجه العلمي» الخاص به، ثم يأتي دور علم «مناهج البحث» في أخذ كل هذه «المناهج الخاصة»، ومحاولة

ومن التصورات الجديدة التي أدخلها «دي سوسير» تمييزه بين «اللغة» من حيث هي لغة، وبين «الكلام». أي بين النظام اللغوي التي تشترك فيه جماعة من الجماعات، وبين الاستعمال الفعلي الذي يقوم به «المتكلم» باللغة لهذا «النظام». ولذلك تعتبر اللغة بهذا المفهوم «ظاهرة اجتماعية»، ينبغي دراستها في ضوء علاقتها «بالمستخدمين» باللغة ومشاعرهم «النفسية».

وهذا المفهوم يتفق تماماً ورأى العالم الفرنسي «أنطوان ميه» في اللغة على أنها «ظاهرة اجتماعية». ولا يختلف هذا المفهوم اختلافاً كبيراً عما نادى به العالم الألماني الكبير «هرويلدت» في مؤلفاته الجديدة، خاصة كتاب «علم اللغة العام» المنشور عام «١٨٣٦»، سوي أن «دي سوسير» قد أصر على أن هناك فرقاً واضحاً بين اللغة التي هي «نظام» تشترك فيه مجموعة من «الأفراد»، وبين «الحديث» الذي هو مجموعة من «الأصوات» يقوم متحدث واحد بصياغتها.

ويرى «دي سوسير» أن اللغة هي «نظام من العلامات» التي تتكون من «شيء مسموع» ومن «تصور مرتبط بها» يرتباطاً وثيقاً لا انفصام له. وهذه «العلامات» التي تتصف بأنها تعكسية، أو بأنه لا باعث طبيعي عليها، تكتسب قيمتها عن طريق «التقابل». ومعنى ذلك أن «دي سوسير» لا ينظر إلى اللغة على أنها «جوهر»، بل ينظر إليها على أنها «صورة». وقد اقترح «دي سوسير» ضرورة وجود علم جديد يدرس كل «نظام العلامات»، واقترح له اسم «السيمولوجيا» أي «علم العلامات».

وقد تأثر به «دي سوسير» من أعلام المدرسة «الفرنسية»، كل من «أنطوان ميه» و«جرامون» و«فندريس». ومن أعلام مدرسة «براغ» كل من «ترويتسكوي» و«جاكوبسون». كما تأثر «دي سوسير» وأكثر



إن من أهم مزايا القرن العشرين أيضاً ، هو ظهور «الأطالس الفونولوجية العالمية» ، التي تعطي صورة واضحة وشاملة « لكيفية نطق أصوات اللغات » ، والتي تساهم في « إجادة » و « سرعة » تعلم « النطق الصحيح » لأصوات اللغات . وقد كان الفضل الأول لظهور هذه الأطالس للعلماء « الألمان » ، ثم تبعهم القليل من علماء الدول المتقدمة .

وتبعاً للتطور والتقدم التكنولوجي الكبير الذي تميز به عصرنا هذا في جميع المجالات ، فقد أنشئت وتعددت « مدارس » الدراسات « اللغوية » ، ومدارس الدراسات « الصوتية الفونولوجية » و « الفونيتيكية » و « الفونياترية » . كما ازدهرت وتعددت وتنوعت كل من طرق البحث ، والمناهج ، والموضوعات ، والدراسات ، والأبحاث التحليلية والتجريبية والتطبيقية ، إلخ . وقد ساهم ذلك في نشر ، وتطوير ، وتدعيم ، وتقديم كل من علوم « اللغة » ، و « الفونولوجي » ، و « الفونيتيك » ، و « الفونياتري » .

وقد أنشئت « الكليات والمعاهد والمراكز » المتخصصة المختلفة « لتدريس » هذه العلوم في كثير من الدول . وخصصت لهذه العلوم « المجلات العلمية » المتخصصة . كما أنشئت لهذه العلوم « الجمعيات والمنظمات » العلمية العالمية ، وبعد سنوياً العديد من « المؤتمرات » العلمية المحلية والعالمية المتخصصة في هذه العلوم المختلفة في جميع الدول « الأوروبية » و « الأميركية » .

أن يلخص بما يشبه « المتيج العام » لكل مجموعة من العلوم « المتشعبة » . أما « البحث الموضوعي » في العلوم ، فإنه يختلف من علم لآخر تبعاً لاختلاف « طبيعة المادة العلمية » التي يدرسها كل علم .

لقد كان الاتجاه الغالب على دراسة اللغة خلال السنوات الماضية الأخيرة ، يتم كل الاهتمام بالدراسة « الوصفية » أكثر من الدراسة « التاريخية » . فيهتم بالفونولوجيا ، والفونيتيك ، والاشتقاق ، والتركيب اللغوي أكثر من اهتمامه بالبحث عن أصل الكلمات ومعانيها . كما زاد الاهتمام باللغات الأدبية المكتوبة ويظهر اللغة الآلية المحسوسة أكثر من الجهر « الفلسفي » لطبيعة اللغة .

وبمع أن علم اللغة « الجغرافي » ، الذي يعتبر فرعاً حديثاً من فروع الدراسات اللغوية قد بدأ منذ قرون سابقة ، إلا أنه بدأ يوقى ثماره عندما ظهرت « الأطالس اللغوية الجغرافية » المتعددة ، التي تعطي صورة واضحة وشاملة لتوزيع « اللهجات » المختلفة ، حيث نفذت هذه الأطالس على أسس « ميدانية دقيقة » وليس على أساس عموميات غامضة .

وهناك أيضاً « الأسس » التي قامت عليها « نظريات اللغات » التي أنفها العلماء للتفاهم بين مختلف « شعوب العالم » . كما ظهرت « النظريات الصوتية الفونولوجية والفونيتيكية » الحديثة الخاصة « بالتركيب الصوتي » للغة ، وأسس « المقارنة الصوتية » بين « اللغات » المختلفة .



---

## الفصل الثالث

---

### أهم مدارس الدراسات الصوتية اللغوية في القرن العشرين

- أولاً : المدرسة التشيكوسلوفاكية .
- ثانياً : المدرسة الدانيماركية .
- ثالثاً : المدرسة النمساوية .
- رابعاً : المدرسة السويدية .
- خامساً : المدرسة الإنجليزية .
- سادساً : المدرسة الفرنسية .
- سابعاً : المدرسة الأمريكية .
- ثامناً : المدرسة الألمانية .
- تاسعاً : المدرسة المصرية .



## أهم مدارس الدراسات الصوتية اللغوية في القرن العشرين

### أولاً : المدرسة التشيكوسلوفاكية

الوظيفية للأصوات والكلمات ، وتحديد المميزات الصوتية في لغة من اللغات ، هذه المميزات « الفارقة » ، ووضع النظام الفونيمى للغة ، ونظام الخصائص التي تعرض للفونيمات . أما « علم الفونيتيك » ، فهو العلم الذى يبحث في التحليل الفيزيائى والفسولوجى للأصوات و « النطق » بصفة خاصة .

ورأى فريق آخر من العلماء ، أن « الفونيتيك » هو دراسة الظواهر الصوتية والفسولوجية الخاصة بالكلام الإنسانى ، وينبغى أن تسير مساوية للدراسة « الفونولوجية » . إن « الفونولوجى » يقرر عدد المقابلات أو التقابلات المستعملة وما بينها من علاقة متبادلة ، أما « الفونيتيك » فهو يحدد بوسائله المختلفة ، الطبيعة الفيزيائية والفسولوجية لما لوحظ من قيمات .

إن الباحث التجريبي ، لن يعرف ما الذى ينبغى عليه أن يفعله دون التحليل اللغوى للنظم ، وللوحدات الوظيفية . ودون التحليل الفيزيائى والفسولوجى لجميع ظواهر « النطق » ، يجهل اللغوى الطبيعة الحسية للمقابلات أو التقابلات المقررة . ومعنى هذا ، أن هذين النوعين من الدراسة يكمل أحدهما الآخر .

ولما كان « الفونولوجى » يستعمل ، من قبل ومن بعد ، فى غير هذا المعنى ، حيث يستعمل بعض العلماء كلمة « الفونولوجى » مرادفة لكلمة « الفونيتيك » . فإن بعض العلماء يفضل الدلالة على التصور الجديد

تعرف هذه المدرسة بمدرسة « براغ » أو جماعة « براغ » اللغوية . وقد قام بتأسيس هذه المدرسة كل من الأمير الروسى المهاجر عالم الفونولوجى والفونيتيك « ن . تسرويتسكوى » ( ١٨٩٠ - ١٩٣٨ ) ، وتلميذه الروسى « رومان جاكوبسون » ( ١٨٩٦ - ١٩٦٢ ) . كما قاما بوضع « المبادئ » و « التعاريف » و « الأسس » الجديدة لعلمى « الفونولوجى » و « الفونيتيك » فى مؤلفات قيمة .

وقد اهتمت مدرسة « براغ » وأتباعها بدراسة اللغة على أساس علمى ، وهو : « أن أساس اللغة يكمن فى أنها تنشأ وتتطور كوحدة متكاملة ، وليس كسلسلة من التطورات الفردية التى لا رابط لها » .

وقد أخذ كل من « تسرويتسكوى » و « جاكوبسون » وأتباعهم ، يمنون أفكار « دى سوسير » الخاصة بـ « الفونيم » . وقد قاما بشرح المبادئ والتعاريف والأسس الجديدة لعلمى « الفونولوجى » و « الفونيتيك » ، والتميز بين هذين العلمين فى « المؤتمر اللغوى الأول » الذى عقد فى « لاهاي » عام ( ١٩٢٨ ) .

وفى عام ( ١٩٣٠ ) عقد « المؤتمر الفونولوجى الأول » فى « تشيكوسلوفاكيا » فى مدينة « براغ » . ونوقش فى هذا المؤتمر التعاريف ، والفروق بين « الفونولوجى » و « الفونيتيك » .

وقد رأى فريق من العلماء ، أن « علم الفونولوجى » هو العلم الذى يبحث فى التحليل

الوسائل الآلية، وهذان العلمان متكاملان. ومن أهم أعلام العلماء التشيكيين «رومان جاكوبسون» بكتابه «أسس الفونولوجي» عام (١٩٢٩)، ومن العلماء المعاصرين هو العالم الكبير «م. سيمان» بؤلفاته المتعددة، وأهمها «صوت الإنسان» عام (١٩٥٣)، و«إضطرابات اللغة والكلام عند الأطفال» عام (١٩٦٩)، وقد صدر في «براغ» و«برلين» في وقت واحد. وقد صدرت طبعات حديثة لمعظم هذه المؤلفات القيمة السابق ذكرها بلغات مختلفة.

«للفونولوجي» باستعمال كلمة أو مصطلح «الفونيميا»، وهذا الاستعمال شائع في الولايات المتحدة الأميركية» بوجه خاص. ومن العلماء من يفضل استعمال مصطلح «الفونيتيك الوظيفي» للدلالة على «الفونولوجي».

ولكن الفصل الحاد بين «الفونولوجي» و«الفونيتيك» الذي دعت إليه ودعمته مدرسة «براغ»، هو أن الفونولوجي هو «علم لغوي تحليلي»، أما الفونيتيك فهو «علم طبيعي فيزيائي»، يستخدم

### ثانياً: المدرسة الدانيماركية

وقد قام «هيلسلف» بوضع نظرية «دالية» في اللغة في كتابه «أسس القواعد اللغوية العامة» عام (١٩٢٨) وتعرف هذه النظرية باسم «جلوسيماتيكس». وأساس هذه النظرية: أن اللغة «شكل ونسق من العلاقات» أكثر من كونها «مادة». وهي نظرية مجردة، كما أنها نظرية منطقية رياضية تقوم على تقسيم جديد لأجزاء الكلام والجزئيات النحوية.

ومع ذلك، فإن هذه النظرية هي نظرية «فرنسية» في مصدرها، إذا نحن أدخلنا «مدرسة جنيف» في «المدرسة الفرنسية». إن نظرية «هيلسلف» تعتبر نوعاً من «الرياضيات» الخالصة، وهي نظرية بارعة في عمومها، وشموها، ومداهها، بالرغم من أنها لم تطبق حتى الآن تطبيقاً كاملاً على لغة من اللغات.

تعرف هذه المدرسة بجامعة «كوبنهاجن»، وتشمل لفوسيين وفونيتيكيين أشهرهم «أوتوجميرسن»، و«بدرسن»، و«هيلسلف». وهذه الجماعة تشر دراستها بأكثر من لغة، ففهم من ينشر بالإنجليزية، والألمانية، والفرنسية، إلخ.

أما «جيسبرسن» فهو مشهور بكتابه «اللغة» الذي ظهر لأول مرة عام (١٩٢٢)، وهو خطوة كبيرة في سبيل «تاريخ اللغة»، وكتابه «فلسفة النحو»، وكتابه «نحو اللغة الإنجليزية»، إلى آخر مؤلفاته. ويمتاز «جيسبرسن» بالوضوح، وبتقريب النظرات اللغوية المعقدة إلى جمهور كبير.

أما «بدرسن» فهو معروف بكتابه «تاريخ الدراسات اللغوية» في القرن التاسع عشر.

### ثالثاً: المدرسة النمساوية

المشهور عالمياً وهو «عالم الأصوات»، الذي يعتبر أول مرجع علمي عالمي لجميع الأسس والقوانين الحديثة، في علوم الأصوات الفونولوجية،

إن من أشهر علماء وأعلام هذه المدرسة، هو عالم الصوتيات والسمعيات الكبير «فرديناند شيمسكي» الذي قام عام (١٩٣٥) بإصدار مؤلفه

وأيضاً كل من العلماء «فريشلز» و«فأيس» و«هايك» في كتابهم «مناهج طرق بحث الصوت البشرى واللغة» عام (١٩٣٣). و«فان برانكو دانتسج» بكتابه «منهج الفونياترى» عام (١٩٣٥). و«فيليكس ترويان» بكتابه «أسس بناء الصوت البشرى عند الكلام» عام (١٩٤٥). و«الإنطباعات الاصطلاحية في الصوت البشرى» عام (١٩٥١). و«فيلهللم براندنشستين» بكتابه «المدخل إلى علم الفونيتيك وعلم الفونولوجى» عام (١٩٥٠). و«ج. آر. نولد» بكتابه «بناء الصوت البشرى واللغة» عام (١٩٥٩). و«المدخل إلى علم الفونياترى» عام (١٩٦٨). و«علماء آخرون».

وقد صدرت طبعات حديثة لمعظم هذه المؤلفات القيمة السابق ذكرها بلغات مختلفة.

والفونيتيكية، والفيزيائية، والفسولوجية، والسمعية. ويشتمل هذا المؤلف على جميع أنواع الأصوات التى تستطيع الأذن سماعها.

ومن أهم الأعلام النمساويين فى الفونولوجى والفونيتيك والفونياترى (طب الفونيتيك) العالم الكبير «إميل فريشلز» بؤلفاته المتعددة، وأهمها «مبادئ علاج الصوت البشرى ولغة الكلام» عام (١٩٢٦)، و«تعليم علم اللغة والكلام» عام (١٩٣١) وقد صدر فى «ليبيج» و«فينا» فى وقت واحد، و«طريقة المضغ فى علاج الصوت البشرى والكلام» عام (١٩٣٧) وقد صدر فى «فينا» و«بازل» فى وقت واحد، ثم ترجم اللغة الإنجليزية وصدر فى نيويورك عام (١٩٤٥).

#### رابعاً: المدرسة السويسرية

الصوتية» عام (١٩٧٦). وقد إشتراك مع العالم النمساوى «جوتفريد أرنولد» فى تأليف عدة مراجع علمية، وأهمها «الموجز فى الصوت البشرى واللغة» عام (١٩٧٠) الذى صدر فى كل من «فينا» و«زيورخ» و«نيويورك» فى وقت واحد. ومؤلف «الصوت البشرى. الكلام. اللغة» عام (١٩٦٥) الذى صدر فى «فينا» و«كاليفورنيا» و«زيورخ» فى وقت واحد.

ومن أهم العلماء السويسريين أيضاً كل من «فك» و«دافيد» و«هارولد» بكتابه «الفونياترى» عام (١٩٥٤). و«إيفاماريا كريس» بكتابه «المدخل إلى علم الفونيتيك» عام (١٩٦٨). و«هيلينه فيرنا وهورن» بؤلفاتها المتعددة، وأهمها «مبادئ وأسس علم الصوت البشرى» عام (١٩٣٨)، و«الأمراض المؤثرة على الصوت البشرى وطرق علاجها» عام

تعرف هذه المدرسة بمدرسة «جنيف» أو مدرسة «زيورخ». ومن أهم العلماء والأعلام اللغويين السويسريين هو العالم الكبير «فرديناند دى سوسير»، وقد تعرضنا لأعماله وجهوده فى الدراسات اللغوية تاريخياً فى بداية القرن العشرين.

ومن أشهر العلماء والأعلام الكبار المعاصرين، هو العالم الكبير «ريتشارد لوكسنجر» مؤسس علم «الفونياترى» العالمى، وواضع الأسس والقوانين الحديثة لكل من «الفونولوجى» و«الفونياترى». وله العديد من المؤلفات والمراجع القيمة الهامة، وأهمها «فسولوجى وبناء الصوت البشرى» عام (١٩٥١)، و«تعليم علم الصوت البشرى ولغة الكلام» عام (١٩٥٩)، و«المدخل إلى علم الفونياترى» عام (١٩٦٥)، و«أمراض الصوت البشرى» عام (١٩٧١). و«أمراض الشفافة

(١٩٤٢) ، و « أمراض الجهاز المصبي وتأثيرها على الصوت البشري » عام (١٩٥١) ، و « ميكانيكية وديناميكية المنجرة عند إصدار الصوت البشري » عام (١٩٥٥) . وعلماء آخرون .  
وقد صدرت طبعات حديثة لمعظم هذه المؤلفات القيمة السابق ذكرها بلغات مختلفة .

### خامساً : المدرسة الإنجليزية

الإنجليزية « عام (١٩٢٤) . وأيضاً عالم الفونولوجي والفونيتيك « جراهام بل » مؤلفاته العديدة ، وأهمها « نظريات الفونيمات المتحركة » عام (١٩١٤) ، و « الكتابة الصوتية » و « جاردنر » بكتابه « فونيتيك اللغة العربية » عام (١٩٢٥) ، و « نظريات الكلام واللغة » (١٩٢٨) . و « ج . فيرث » مؤلفاته العديدة وأهمها « الكلام » عام (١٩٣٠) . و « د . باجيت » بكتابه « الكلام الإنساني » عام (١٩٣٠) . و « والتر ريمان » بكتابه « الفونيتيك الإنجليزي » عام (١٩٣٣) . و « بيتر ماكراي » بكتابه « طريقة تلفظ الإنجليزية » عام (١٩٤٧) .

ثم تبعم العالم الكبير « دانيال جونز » وأهم مؤلفاته هي « الفونيتيك الإنجليزي » عام (١٩٤٧) ، و « الفونيمات » عام (١٩٥٠) . وعلماء آخرون .

وقد صدرت معظم هذه المؤلفات القيمة للعلماء الإنجليز السابق ذكرها في طبعات حديثة . وقد ترجم معظمها إلى لغات متعددة .

إن من أهم أعلام العلماء الإنجليز في القرن التاسع عشر وأوائل القرن العشرين ، هو « هنري سويت » (١٨٤٥ - ١٩١٢) ، الذي يقول : « إننا أكثر عناية باللغة أهمية ، وبالدراصة الوصفية للغوية » . وقد كتب « سويت » « نعوأ » للغة الإنجليزية و « فقه » لغة لها على طريقته الخاصة . ومن مؤلفاته الهامة كل من « التمهيد في الإنجليزية المفلوطة » ، و « الموجز في علم الفونيتيك » . وقد وضع نظاماً بسيطاً من « الكتابة الصوتية » بناء على « الألف باء » اللاتينية ، وسماه « الخط الرومي » . ومن « الخط الرومي » الذي وضعه « سويت » نبتت « ألف باء الجمعية الصوتية الدولية » .

ومن أهم الرواد الأوائل وأعلام « الفونولوجي » و « الفونيتيك » كل من « هارولد المير » مؤلفاته « أسس الدراسة اللغوية » عام (١٩٢١) ، و « مادي » علم الفونيتيك الإنجليزي عام (١٩٢٢) ، و « التنظيم الإنجليزي » عام (١٩٢٣) ، و « قواعد نطق

### سادساً : المدرسة الفرنسية

ثم تبعم العالم الكبير « ج . فندريس » بكتابه « اللغة » عام (١٩٢٩) وقد ترجم هذا الكتاب إلى اللغة العربية في عام (١٩٥٠) . و « البرت دوزات » بكتابه « فلسفة اللغة » عام (١٩٣٢) . و « موريس جرامون » بكتابه « علم الفونيتيك » عام (١٩٣٩) . و « أ . مابليت » بكتابه « علم اللغة التاريخي والعالم » عام (١٩٤٨) . و « ن . ترويسرسكوي » بكتابه

إن من أهم الرواد الأوائل وأعلام المدرسة الفرنسية كل من « ب . روسيلو » بكتابه « أسس علم الفونيتيك التجريبي » عام (١٩٠٩) . و « أنتوني مابليت » بكتابه « اللهجات الهند وأوروبية » عام (١٩٢٢) ، و « نطق اللغات » عام (١٩٢٤) . و « جاستون بارى » بكتابه « المدخل إلى علم الفونيتيك العام » عام (١٩٢٨) .



« أسس علم الفونولوجي » عام (١٩٤٩).

ومع بداية عام (١٩٥٠) اهتم العلماء الفرنسيين بطب الفونيتيك (الفونياتري)، وقد قاموا بأبحاث قيمة في هذا المجال.

« الصوت البشري الكلامي » عام (١٩٦٠). ومن أهم مؤلفات «هوسون» مع الآخرين، هو «دراسات لرسم عضلات الشفتان الصوتيتان» لكل من «هوسون» و«يورتان» و«روين» عام (١٩٥٩).

ومن أهم الأعلام أيضاً «ه. ريشير» بكتابه «الموجز في التحليل الفونيتيكي الأستيلوجرامى الفرنسى» عام (١٩٥٠)، و«ج. تادنيهور» بكتابه «الصوت البشرى» عام (١٩٥٣)، و«بيرتل مالبيرج» بكتابه «الفونيتيك» عام (١٩٥٤)، و«إدوار جاردى» بكتابه «الصوت البشرى» عام (١٩٥٩)، و«جوى كورنت» بكتابه «ميكانيكية وديناميكية الصوت البشرى عند الكلام» عام (١٩٦٥)، وعلماء آخرين.

وقد صدرت معظم هذه المؤلفات القيمة للعلماء الفرنسيين السابق ذكرها في طبعات حديثة. وقد ترجم معظمها إلى لغات متعددة.

ويرجع الفضل في ذلك إلى العالم الكبير «د. هوسون» مؤسس علم «الفونياتري»، وواضع النظرية المشهورة «للشفتان الصوتيتان». وتعتبر مؤلفاته من أهم المراجع العلمية العالمية الحديثة. ومن أهم مؤلفاته «فسولوجية الفونيمات» عام (١٩٥٠)، و«الظواهر الفسيولوجية السمعية للصوت البشرى عند الكلام» عام (١٩٥١)، و«ميكانيكية الشفتان الصوتيتان عند التصويت الخنجري» عام (١٩٥٣)، و«فسولوجي التصويت الخنجري والفونياتري» عام (١٩٥٤)، و«فسولوجي الصوت البشرى» عام (١٩٥٥)، و

### سابعاً : المدرسة الأميركية

هذه المدرسة تعرف بمدرسة «الأنثروبولوجيين»، ويرى البعض أن المدرسة الأميركية هي إمتداد طبيعى لمفاهيم «مدرسة براغ اللغوية».

وقد قام اللغويون الأمريكيون ببحوث نظرية كثيرة. وقدموا للعالم مادة «اللغات الهندية الأميركية»، التي تختلف في بعض الأحوال عن لغات العالم «القديم». ولهم نظرية في «البنية اللغوية» تتفق مع آراء «الأوروبيين» في مسائل هامة.

ويتجه تفكير المدرسة الأميركية إلى التحيز للطريقة «الوصفية» مع التأكيد على أهمية «الفونولوجي» و«الفونيتيك» و«لغة الحديث»، في الوقت الذى تظهر فيه عدم اهتمامها لكل ما هو

«تاريخي أو تقليدي»، بما في ذلك اللغات المكتوبة والبحوث السابقة في ميدان اللغات.

إن أشهر اللغويين الأميركيين في القرن العشرين، هما «ليونارد بلومفيلد» (١٨٨٧ - ١٩٤٩)، و«إدوارد سابسير» (١٨٨٤ - ١٩٣٩).

لقد كان كتاب «اللغة» لـ «بلومفيلد» الصادر عام (١٩٣٣)، هو رائد الأميركيين. ومن المعروف أن «بلومفيلد» من أصحاب نظرية «السلوك» (والسلوكيون ينكرون أو يكادون ينكرون وجود أى عملية ذهنية) فأراد أن يتخلص من «المعنى» قدر الإمكان. ويقول: أن معنى أى صورة من الصور اللغوية، هو الحالة التي ينطق فيها المتكلم بهذه

الصورة والأثر اللى فءءءه فف السامع .

إن « بلموفففء » ففءأ من « الصور اللغوفة » ولفس من « معافف الصور » . وفء كوّن على أساس مقاففس صوففة ءالفصة « نطافماً كاملاً » من الوءءاء اللغوفة الصفرى ( الفوفنماف ) ، ومن تصرفافها ، ومن الصلاف العامة بفنها ، ومن الصور النوففة ، والنظم ، وأنواع البءمل . وبطففة الحال ، فإن هءا « المنهء » لا ففصل عئءما فطبق على « التطور الفارففى » .

أما « إءوارء ساففر » فلم فكن سلوكفاً ، وفء صءر كئابه « اللغة » عام ( ١٩٢١ ) . وفء اقءرء تصفففاً « للنظم اللغوفة » على أساس « البفئة اللغوفة » .

وفرى « ساففر » أن النظم اللغوفة فكن النظر فلفها من « فاففففف » ، أولاً من ففء ءرءة « فركفف » الكلفماء أو ءرءة « اسءكمافها » ففءفها ، وفاففاً من ففء الإراءاف الآلى أو المفكانفكى الذى فءءءد ففء عئاصر الكلفماء وفءد أبرز « ساففر » الصفة « الاجءماعفة للغة » ءون أن فوفن من أهففة العامل الفرءى .

ومن أهم العلماء اللغوففن الأمفرفففن كل من « فرفرء بوءمفر » بكئابه « المظهر فرر الواضء للغة » عام ( ١٩٤٤ ) . و « كارلس مورفس » بكئابه « الصلافاف واللغة والسلك » عام ( ١٩٤٦ ) . و « إءجار اسءرففافاف » بكئابه « المءءل إلى علم اللغة » عام ( ١٩٤٧ ) . و « زفلفء هارفس » بكئابه « طرق البفء اللغوفى » عام ( ١٩٥١ ) . و « ءون كارل » بكئابه « ءرءة اللغة » عام ( ١٩٥٣ ) . وعلماه آفرفن .

ومن أهم علماء « الفونولوجف » و « الفونفءفك » الأمفرفففففف كل من « أرمسءرونء » و « كوسءفوففل » بكئاففا « ءرءاساف فف الفففم الفرفسف » عام ( ١٩٣٤ ) . و « كارلس هوكت »

بكئابه « النطاف الوصفى الفونولوجف » عام ( ١٩٤٧ ) . و « ج . برفسمان » ، بكئابه « فسفولوجف الشففاف الصوففان عئء الصوفف الءنءرفى والففففف » عام ( ١٩٤٧ ) . و « برنارء بلوخ » بكئابه « أسس الفءفل اللغوفى » عام ( ١٩٤٧ ) . و « كئب بافك » بكئابه « الفففم الإنءلفزف » عام ( ١٩٤٦ ) . و « أ . بوءفر » بكئابه « الكلام المنظور » عام ( ١٩٤٧ ) . و « ءاقفء ءرفنءر » بكئابه « الأءفءة الكئاففة الصوففة » عام ( ١٩٤٨ ) . و « ففلاس أرمسءرونء » بكئابه « الموءر فف فففم الإنءلفزفة » عام ( ١٩٤٩ ) . و « كئب بافك » بكئابه « الفونفمفك » عام ( ١٩٤٩ ) . و « كارلس هوك » بكئابه « الموءر فف علم الفونولوجف » عام ( ١٩٥٥ ) . و « ءون بروفسء » بكئابه « اسءءءام الصور الطفففة فف فءفل الكلام » عام ( ١٩٥٦ ) . و « أنءرسون بوشءال » بكئابه « طرقفة آءاء عضلاف الشففاف الصوففان عئء إصدار ءرءاف الفون » عام ( ١٩٥٦ ) . و « فنك » و « باسفك » بكئاففا « مفكانفكة فءء الءنءرة فأسءءام المءهر الءنءرفى » عام ( ١٩٥٦ ) . و « بفنءوس » و « فاففل » و « فلوفء » بكئافم « فءففل مفكانفكة وءفنامفكة الفصوفف الءنءرفى » عام ( ١٩٥٧ ) . و « سفور » بكئابه « مقارئة الفءففل الكهرفاف للففاف الصوففان ونظرفة هوسون » عام ( ١٩٥٨ ) .

ومع بءاففة عام ( ١٩٦٠ ) أهفم العلماء الأمفرفففن بطب الفونفءفك ( الفونفارفى ) ، وفء قاموا بأءاف عءفءة ففمة فف هءا البءال ، وأهأا كئاب « علم الفءرفف وعلفم الفسفولوجف الفافص بالكلام » . و « هارولء كافلان » عام ( ١٩٦٠ ) . و « ب . سوففوسن » بكئابه « علم الفءرفف الفافص بالفففاف الصوفففان والءنءرة » عام ( ١٩٦٠ ) .

و « ج . ففمفك » بكئابه « فو اللغة والكلام » عام ( ١٩٦١ ) . و « لاففنا » و « سوفاسك » بكئاففا « ءرءاساف فف اضطراءاف الكلام وفءءاف الصوف » عام ( ١٩٦١ ) . و « وفنل ءونسون » بكئابه « طرق

التي يعتقد شخص آخر أنه يتحتم عليهم أن يتحدثوها. وأهم ما ينادى به هذا المبدأ، هو: أن شيوع استعمال اللغة له «قدسية» تتضاد بجانبها قوانين «النحويين»، وأن كل تجديد وتطوير في اللغة يجب تشجيعه إلى أقصى درجة، وأن «لغة العامة واللهجات المحلية» لها نفس الأهمية العملية التي تتمتع بها «اللغة الفصحى».

وهذا المفهوم يقلل من قيمة «لغة الكتابة»، ويعتبرها إحدى مخلفات العصور القديمة. كما ينادى أيضاً هذا المبدأ، بأن اللغة الوحيدة الصحيحة هي «لغة الكلام».

ومن النتائج الجانبية للمفهوم الأمريكي، أنه ينهى اعتبار «اللغات كلها على نفس المستوى من الأهمية»، بصرف النظر عن انتشارها ومداها، وعما ساهم به المتحدثون بها من أعمال في سبيل تقدم الحضارة البشرية.

### ثامناً: المدرسة الألمانية

العلوم، والعمل على ظهورها وتطويرها.

وسوف نتعرض تفصيلاً لأهم الرواد الأوائل وأعلام العلماء الألمان، ومؤلفاتهم ونظرياتهم، التي حققت خطوات كبيرة وكان لها الفضل الأول في نشر، وتطوير، وتدعيم، وتقدم الدراسات الصوتية اللغوية «الفونولوجية»، و«الفونيتيكية»، و«الفونياترية» في معظم دول العالم في القرن العشرين.

إن أهم هؤلاء الأعلام من العلماء كل من «ماكسيمليان بريسنج» الذي وضع أول منهج علمي لدراسة وتدريس علم الفونولوجي، وهو بعنوان «منهج علم الفونولوجي» عام (١٩٠١). والعالم

تشخيص أمراض الكلام» عام (١٩٦٣). و«د. و. بربوير» بكتابه «أبحاث القوة الدافعة الكهربائية في فسيولوجية الصوت البشري» عام (١٩٦٤). و«مول» و«كينت» بكتابه «حركات الشفتان الصوتيتان عند الكلام» عام (١٩٦٩). و«جوزيف بيركيل» بكتابه «فسيولوجية إصدار الكلام عام (١٩٦٩). وعلماء آخرين.

ومع بداية عام (١٩٧٠)، ونظراً للتطور والتقدم التكنولوجي الكبير الذي حققه العلماء الأمريكيين، أصبحت أميركا مثارة علمية عالمية هامة في جميع العلوم، خاصة علوم «الفونولوجي» و«الفونيتيك» و«الفونياتري».

إن من أهم نتائج المدرسة الأمريكية أيضاً، هو ظهور مبدأ «الشيوع» في اللغة. بمعنى أن «اللغة الصحيحة» هي التي يتحدثها الناس وليست اللغة

تعتبر المدرسة الألمانية إمتداداً لأبحاث ومفاهيم المدرسة الألمانية في القرن التاسع عشر، التي بدأها وأسسها كل من «فرانز بوب» مؤسس علم «الفونولوجي» وعلم «الفونيتيك». و«فيلهم فون هومبلدت» مؤسس علم «اللسان» وعلم «الفونيتيك». و«جاكوب كيرم» مؤسس علم «النحو المقارن». و«أوجست فريد ريش، بوت» مؤسس علم «النحو الهند وأوروبي المقارن».

إن بداية النظرة الحديثة إلى علوم اللغة، والفونولوجي، والفونيتيك، والفونياتري، قد بدأت منذ بداية القرن العشرين. فقد اهتم العلماء الألمان بوضع وإرساء المبادئ، والقواعد، والأسس، والقوانين الخاصة بمناهج البحث والدراسة هذه

وتنظيم حدود الفونيمات» عام (١٩٣٤). وكل من «فيموسوسكي» و«بارك» بكتابه «التحليل الفسيولوجي والفيزيائي للفونيمات» عام (١٩٣٥) و«ف. تريند لينسورج» بكتابه «دراسات أوستيلوجرافية للكلام» عام (١٩٣٦). و«ي. تسفيرنار» بكتابه «دراسات أساسية فونومترية» عام (١٩٣٦). و«ه. شولتز» بكتابه القيم «طريقة الأوتوجينه التدريجية» عام (١٩٣٧). و«ليوبولد شتاين» بكتابه «اضطرابات الصوت واللغة والكلام وطرق العلاج» عام (١٩٣٧).

وفي عام (١٩٣٨) عقد «المؤتمر العلمي الأول للصوت البشري» بألمانيا بمدينة «برلين». ونوقش في هذا المؤتمر الصوت البشري من جميع جوانبه «اللغوية» و«الفونولوجية» و«الفونيتيكية» و«الفونياترية». وقد نوقش في هذا المؤتمر أهم الموضوعات الآتية:

- ١- مبادئ وأسس علم الصوت البشري، وعلم اللغة.
- ٢- أوتوماتيكية وميكانيكية وديناميكية الصوت البشري.
- ٣- ميكانيكية وديناميكية الحنجرة والشفةان الصوتيتان عند إصدار درجات التصويت المنجبرى.
- ٤- حركات أعضاء الصوت والنطق عند النطق والكلام والفناء.
- ٥- طرق بناء الصوت البشري.
- ٦- الأمراض المؤثرة على الصوت البشري خاصة أمراض الجهاز العصبي.

٧- أمراض الصوت والنطق واللغة والكلام.

٨- طرق علاج الصوت والنطق والكلام.

٩- مناقشة كل من الطريقة الحديثة التي وضعها العالم «إميل فروشيلز» وهي الطريقة المعروفة عالمياً باسم «طريقة المضغ في علاج الصوت البشري

الفونولوجي الفونيتيكي» هـ. جوتزمان» الذى وضع عدة مراجع علمية هامة، وأهمها «الفونيمات وأنواعها» عام (١٩٠٢)، و«فسيولوجى الصوت البشرى واللغة» عام (١٩١٢)، و«أسس اللغة والكلام» عام (١٩٢٤). وكل من العلماء «ج. إنجل» بكتابه «الفونيمات الساكنة الألمانية» عام (١٩٠٥). و«و. جيسبيرسين» بكتابه «أسس علم الفونيتيك» عام (١٩٠٥). و«ه. بارث» بكتابه «المدخل إلى علم فسيولوجى الصوت البشرى» عام (١٩١١). و«إيريك دراخ» بكتابه «المدخل إلى تربية الصوت البشرى» عام (١٩١٩). و«م. مادولتسن» بكتابه «دراسات في علم الفونيتيك» عام (١٩٢٢). و«جونتر إيلز» بكتابه «مقارنة أصوات الكلام عند الأصحاء والمرضى» عام (١٩٢٣). و«م. باركر» بكتابه «الموجز في تفهم اللغة الألمانية» عام (١٩٢٥). و«ل. شيلنج» بكتابه «دراسات في هواء الزفير عند الكلام والغناء» عام (١٩٢٥). و«ل. جرينفالد» بكتابه «المدخل إلى أمراض الصوت البشرى والحنجرة» عام (١٩٢٥)، و«أطلس أصوات الحنجرة» عام (١٩٢٦).

والعالم الكبير «س. شتومبف» وأهمها «الفونيمات اللغوية» عام (١٩٢٦)، و«البناء السمعى لأصوات الكلام» عام (١٩٢٧). و«ه. هوفمان» بكتابه «فسيولوجى أعضاء النطق» عام (١٩٢٧). و«ن. شراينار» بكتابه «الأشكال النادرة للصوت البشرى عند الكلام» عام (١٩٢٨).

وأيضاً كل من العالم الكبير «هاول موزيس» بكتابه «الموجز في الفونيتيك التجريبي» عام (١٩٣٠). و«إيريك دراخ» بكتابه «تعاليم نطق اللغة الألمانية» عام (١٩٣١). و«أوتولون إس» بكتابه «أثر هواء الزفير على أصوات النطق والكلام» عام (١٩٣٣). و«علم الفونيتيك العام والتطبيقي» عام (١٩٤٨). و«ب. ميتسبيرات» بكتابه «إنتاج

(١٩٥٣). و «هاينرش إجنولف» بكتابه «منهج الصوت البشرى» عام (١٩٥٣).

وقد قام عالم النفس الألماني «فريدريش كانز» بإصدار كتابه «علم النفس اللغوى» عام (١٩٥٦). و «علم النفس الفسيولوجى اللغوى» عام (١٩٦٥). وفى عام (١٩٥٧) أصدر كل من «ماكسيمليان ويلر» كتابه «القاموس الكلامى». و «أنديرسن فابورج» كتابه «قياس درجات الفون الصادرة عند النطق والكلام والفناء». كما أصدر «ب. شنكين» كتابه «ميكانيكية الكلام» عام (١٩٥٨). و «كارل هارتليب» كتابه «علم الصوت البشرى الموسيقى» عام (١٩٥٩).

وقد قامت عالمة الفونولوجى الكبيرة «إنجورج جيريك» بوضع عدة مؤلفات قيمة، أهمها «الأسس الحديثة لعلم الفونولوجى» عام (١٩٦٠)، و «فسيولوجى الصوت البشرى» عام (١٩٦٨)، و «دراسات التسجيل الكهربائى لجميع عضلات الجسم عند إصدار الصوت البشرى» عام (١٩٧١)، و «مقارنة الفونيمات بين الأصحاء والمرضى» عام (١٩٧٦).

وفى عام (١٩٦٠) أصدر كل من «إيجون أدرهولد» كتابه «أسس تربية الصوت البشرى للمثل». والعالم اللغوى «جوليوس بيرنيس» كتابه «المدخل إلى علم اللغة».

وفى عام (١٩٦١) أصدر كل من «ج. لاتسيكتسيوس» كتابه «تعليم علم الفونيتيك». و «ماكس مانجولد» كتابه «الفونيم والجراميم فى اللغة الألمانية». و «هانز فنتجر» مرجعة القيم «أطلس فونيمات اللغة الألمانية».

وقد أصدر كل من «ه. جاكوبي» كتابه «المدخل إلى علم الفونيتيك» عام (١٩٦٣). و «كريستينا زاخارياس» كتابها «المدخل إلى تربية الصوت

واللغة والكلام». والطريقة الحديثة التى وضعها العالم «ه. شولتز» وهى الطريقة المعروفة عالمياً باسم «طريقة الأوتوجينيه التدريبيه».

ومن أهم توصيات المؤخر، إعتبار علم «طب الفونيتيك» وهو ما يسمى «علم الفونياترى» علم «مستقل بذاته له أبحاثه ومنهجه، ويجب تدريس هذا العلم لجميع الطلاب الدارسين بكليات الطب المختلفة».

ومع بداية عام (١٩٤٠) خطلت علوم «الفونولوجى» و «الفونيتيك» و «الفونياترى» خطوات كبيرة وهامة. أهمها ما قام به كل من العلماء الألمان «كونارد هنترش» بكتابه «قياس زمن الفونيمات الساكنة» عام (١٩٤٠). و «أ. باتكنسيلي» بمرجه القيم «أطلس اللغة الألمانية» عام (١٩٤٠). و «إرنست ديني» بكتابه «تعاليم الصوت البشرى» عام (١٩٤١). و «ك. جاسبيرس» بكتابه «الأعراض العضوية النفسية المؤثرة على لغة الكلام» عام (١٩٤٦). و «الفريد شميت» بكتابه «الفونيمات الانفجارية فى اللغة الفصحى الألمانية» عام (١٩٤٧).

ومع بداية عام (١٩٥٠) قام العالم الكبير «هانز كريش» بوضع عدة مراجع علمية هامة. وأهمها «تعاليم الصوت البشرى» عام (١٩٥١)، و «أسس بناء وإنتاج الفونيمات الساكنة الألمانية» عام (١٩٥٢)، و «الأسس العامة لعلم الكلام» عام (١٩٥٤)، و «المدخل إلى علم الكلام الألمانى وتربية الصوت والسمع» عام (١٩٥٩)، و «أسس تربية السمع» عام (١٩٦٢).

وقام كل من «إلمراير» بإصدار كتابه «فورمانت الفونيمات المجهورة والمهموسة» عام (١٩٥٣). و «أوتورانكى» بكتابه «الموجز فى علم فسيولوجى الصوت البشرى والكلام والسمع» عام

( الفونيتيك ) والسمعية ، وهو رائد الألمان مؤلفاته ومراجعته المالية القيمة المتعددة . ومن أهم مؤلفاته ومراجعته « المدخل إلى علم الفونيتيك التجريبي » عام (١٩٥٩) ، و « دراسات قياس المراحل الزمنية الفسيولوجية لأصوات الفونيمات » عام (١٩٦١) ، و « تحليل وتحديد أصوات الفونيمات عند إصدار لغة الكلام » عام (١٩٦٢) ، و « نظريات تحليل حركات أجهزة وأعضاء الصوت والنطق والكلام » عام (١٩٦٨) ، و « التحليل الفونيتيكي الأوستسولوجرامى الألمان » عام (١٩٧١) ، و « أسس علم الفونيتيك العام » عام (١٩٧٤) ، و « منهج علم الفونيتيك التطبيقي » عام (١٩٧٨) ، و « الأسس الحديثة للصوتيات والسمعية » عام (١٩٨٥) .

وقد صدرت معظم هذه المؤلفات القيمة السابق ذكرها للعلماء الألمان في طبعات دقيقة . وقد ترجم معظمها إلى لغات متعددة .

البشرى » عام (١٩٦٤) . و « م . زيفرت » كتابها « أسس علاج أمراض الصوت والنطق والكلام عند الأطفال » عام (١٩٦٥) . و « س . مارتينز » كتابه « فونسيتميك السلفة الألمانية » عام (١٩٦٥) . و « أورشولا شتوتسز » كتابها « تعليم نطق اللغة الألمانية » عام (١٩٦٦) . و « هاليم فورستر » كتابه « أعضاء النطق والمجرات الصوتية والفونيمات » عام (١٩٦٧) . و « يوهانس بيان » كتابه « أسس تربية الصوت البشرى » عام (١٩٦٨) ، و « فسيولوجية الصوت البشرى عند الأصحاء والمرضى » عام (١٩٦٩) . و « تيمودور زيبس » كتابه « نطق اللغة الفصحى الألمانية » عام (١٩٦٩) . و « جيرهارت بيميه » بكتابه « أسس علم الفونياترى » عام (١٩٦٩) ، و « اضطرابات الكلام واللغة والسمع » عام (١٩٧١) .

إن من أهم أعلام العلماء الألمان المعاصرين ، هو العالم الكبير « جيرهارت ليندندر » عالم الصوتيات

### تاسعاً : المدرسة المصرية

و « الأفهام » بالنسبة للمسؤولين « المتخصصين المضطلعين بأمور هذه الدراسات » في هذه الدول .

فالتخصصين المسؤولين عن « الدراسات اللغوية » في معظم الدول العربية ، « منصرفين » و « منقطين » لدراسة النحو والصرف ، أو الاشتقاق ومعركة الشوارد وحوشى الكلام ، أو تمييز الفصح من غير الفصح والدخيل من الأصل ومعركة معاني الكلمات ، أو الاشتغال بتأليف المعاجم ، الخ .

وأيضاً المتخصصين المسؤولين عن « الدراسات الفنية » منصرفين ومنقطين لدراسة المواد النظرية . التاريخية الموسيقية ، أو المسرحية ، أو الدراسة العملية الفنية الخاصة بالغزف ، أو الفناء ، أو التمثيل ، الخ .

إن الأبحاث والدراسات الصوتية اللغوية « الفونولوجية » و « الفونيتيكية » و « الفونياترية » كانت ولا تزال غريبة على جمهور المتخصصين في الدراسات الصوتية اللغوية ، والفنية ، والطبية في معظم « الدول العربية » .

كما أن « دراسة وتدريس « مناهج » علمى الفونولوجى والفونيتيكي كمواد أساسية في كل من « أقسام اللغات » بالجامعات والمعاهد العليا وبصفة خاصة « أقسام اللغة العربية » ، وفي الكليات والأكاديميات الفنية وبصفة خاصة المشاهد « الموسيقية » ، و « المسرحية » ، الخ . في معظم الدول العربية ، ما يزال يبدو غريباً على « الأسماع »

أصابت « الكلام العربي الفصحى » ، و « اختلافات النطق » المنتشرة بين جميع « الشعوب الناطقة بالعربية » . وأن يرضوا ، ويسجلوا ، ويحللوا هذه التغيرات والاختلافات . وأن يهتموا بتأليف « الأطالس اللغوية الجغرافية » ، حيث إن « الفهم الصحيح لأصوات اللغة وتاريخها » من أهم وأول الخطوات الأساسية اللازمة عند النظر في « المحافظة » عليها ، و « الارتقاء » بها ، و « تطويرها » لتجارى مقتضيات « العصر الحديث وحضارته » .

ويجب علينا أن نذكر « بالفضل والعرفان » للجيل الأول من « العلماء المصريين اللغويين » ، الذين تخصصوا في الدراسات الصوتية اللغوية « الفونولوجية » و « الفونيتيكية » بالجامعات الأوروبية والأميركية .

إن جهود ومؤلفات ، وأبحاث ، وترجمات هؤلاء العلماء ، كان لها الفضل الأول في ميلاد ، ونشر ، وتدعيم ، وتطوير كل من علوم « اللغة » و « الفونولوجي » و « الفونيتيك » في مصر .

وقد قام هؤلاء العلماء « بضم وإدماج » على الفونولوجي والفونيتيك معاً ، تحت اسم مادة « الصوتيات » . وقد نجحوا في « إضافة » مادة الصوتيات - بإعتبارها مادة دراسية « أساسية » - للخطة الدراسية بأقسام اللغة العربية « بكلية دار العلوم » بجامعة القاهرة عام (١٩٥١) ، و « كلية الآداب » بجامعة الاسكندرية عام (١٩٦٥) .

ومن أهم مؤسسى المدرسة المصرية من العلماء البارزين كل من الأستاذ الدكتور « إبراهيم أنيس » أستاذ الصوتيات بكلية دار العلوم بجامعة القاهرة ، الذى قام بإصدار سلسلة قيمة من المؤلفات . وكان أول ما أصدره هو « الأصوات اللغوية » عام (١٩٤٧) ، وهو أول كتاب مؤلف باللغة العربية يعرض الموضوع

إن جميع هؤلاء المسئولين المتخصصين بالمور الدراسات الصوتية اللغوية والفنية قد « إكتفوا » بتدريس المؤلفات التى وضعها القدماء خاصة « سيبويه » ، فأغلبهم يرفض التفكير أو النظر في هذه « العلوم الجديدة الحديثة » ، أو أنهم لا يحاولون تفهيمها ، أو أنهم يفكرون أن ما في أيديهم من « علم قديم » قد يحل محله علم حادث وأقد من « الميلاد الغربية » ، وخيرهم ظناً بهذه الدراسات الجديدة يعتبرون هذه العلوم « ترفاً » علمياً لم يؤن الألوان بعد للانتماس فيه أو التطلع إليه .

ولذلك ، فإن هؤلاء المسئولين المتخصصين لا يزالون يدورون حول « محور العلم القديم » ، وقد يحسبون فيه ، أو يسطون منه ، ولكنه ليس محور العصر . وهم بذلك « ينكرون ويملون » ثمرات وجهود علمية ومناهج حديثة أكل ، وأشمل ، وأصدق ، وأضبط ، وأدق مما قام به « القدماء » . إنهم في دراساتهم « الصوتية اللغوية » و « الفنية » أشبه بالعلماء « الجغرافى » الذى ينشئ بكونه على أساس أن الأرض مسطحة ، أو بعلم « الفيزياء » الذى لم تسمح أذناه بقانون الجاذبية ، أو بالعلم « الفلكي » الذى لا تعدو معرفته عرب الجاهلية الأولى .

إن « مناهج » علم الفونولوجي وعلم الفونيتيك ، هى « تطور » للعلم القديم الذى وضعه « القدماء » . والعلم الجديد لا يقضى على العلم القديم ، بل إنه يؤرخ له ، ولا يزال يستوحيه ويستهدفه . كما أن العلم الجديد « يوصى » بدراسة جهود الأقدمين والتعليق فيها لتأريخها التاريخ الصحيح ، ولا استحيائها واستهانتها .

ويجب على هؤلاء المسئولين المتخصصين المضطلعين بأمر الدراسات الصوتية اللغوية في معظم الدول العربية ، أن يتقسطوا وينصرفوا إلى هذه الدراسات « الصوتية اللغوية الحديثة » . وأن يبحثوا ويدرسوا « التغيرات الصوتية » المتعددة والمتنوعة التى

قام الأستاذ الدكتور «محمد مندور» بترجمة كل من كتاب «منهج البحث في علم اللسان» تأليف «أنطوان ميبيه»، وترجمة كتاب «منهج البحث في الأدب واللغة» تأليف «لانسون». وقام كل من الأستاذ الدكتور «عبد الحميد الدواخلي» والأستاذ الدكتور «محمد القصاص» بترجمة كتاب «اللغة» تأليف «ج. فنشريس». وقام الأستاذ الدكتور «عبد الحليم النجار» بترجمة كتاب «العربية». دراسات في اللغة واللهجة والأساليب» تأليف «يوهان فك» إلى جانب ترجمات أخرى.

وقد أسس في مصر «مجمع للغة العربية» منذ أكثر من خمسون عاماً، وجعل من أغراضه: «أن يحافظ على سلامة اللغة العربية، وجعلها وافية بمطالب العلوم والفنون، ملائمة لحاجات الحياة في هذا العصر، إلخ. وأن يستبدل بالكلمات العامية والأعجمية التي لم تعرب غيرها من الألفاظ العربية، إلخ. وأن يقوم بوضع معجمات صغيرة لمصطلحات العلوم والفنون وغيرها تتشرد تدريجياً، وبوضع معجم واسع، يجمع شوارد اللغة وغيرها، وبين أطوار كلماتها، كما ينشر تفاسير وقوائم لكلمات وأساليب فاسدة يجب تجنبها، إلخ. وأن يقوم ببحث علمي للهجات العربية الحديثة بمصر وغيرها من البلاد العربية».

لقد رسم «المجمع» لنفسه هذه الأغراض، وهي كلها أغراض هامة وعملية. وتنحى «للمجمع» أن يجد الوسائل مهيأة قريباً لتحقيق جميع أغراضه، وبالتحديد غرضه الخاص بمعمل «أبحاث علمية

لهجات العربية الحديثة بمصر وغيرها من الدول العربية». وإصدار «الأطالس اللغوية الجغرافية» الخاصة «بمصر» وجميع الدول العربية، فهي أبحاث «علمية حضارية».

كما تنحى أن يعمل «المجمع» على «نشر».

من خلال وجهة نظر العلم الحديث، وقد جمع فيه بين علمي «الفونولوجي والفونيتيك». ثم صدر له كل من «من أسرار اللغة» عام (١٩٥١). و«اللهجات العربية» عام (١٩٥٢)، و«موسيقى الشعر» عام (١٩٥٥)، و«دلالة الألفاظ» عام (١٩٥٨).

وقام الأستاذ الدكتور «علي عبد الواحد وافي» أستاذ علم الاجتماع بجامعة القاهرة، بإصدار سلسلة قيمة من المؤلفات في علم اللغة، وفروعه، ودراساته بأسلوب سهل ومبسط. وقد أصدر كل من «علم اللغة» عام (١٩٤١)، و«فقه اللغة» عام (١٩٤٤)، و«اللسنة والمجتمع» عام (١٩٤٦)، و«نشأة اللغة عند الإنسان والطفل» عام (١٩٤٧).

ثم تبعهم كل من الأستاذ الدكتور «قاسم حسان» أستاذ الصوتيات بكلية دار العلوم بجامعة القاهرة، بإصدار كتابه «مناهج البحث في اللغة» عام (١٩٥٥)، وترجمة كتاب «اللغة في المجتمع» تأليف «م. م. لويس» عام (١٩٥٩). والأستاذ الدكتور «عبد الرحمن أيوب» أستاذ الصوتيات بكلية دار العلوم بجامعة القاهرة، بإصدار كتابه «أصوات اللغة» عام (١٩٥٣)، وترجمة كتاب «اللغة بين الفرد والمجتمع» تأليف «أوتو جيمسرسن» عام (١٩٥٤)، وكتابه «دراسات نقدية في الشعر العربي» عام (١٩٥٧). والأستاذ الدكتور «محمود السمران» أستاذ الصوتيات بكلية الآداب بجامعة الاسكندرية، بإصدار كتابه «اللغة والمجتمع». رأى ومنهج» عام (١٩٥٨)، و«علم اللغة» عام (١٩٦٢). والأستاذ الدكتور

«بخاطره الشافعي» مؤسس علم «الفونيتيك التجريبي» ومؤسس أول «معمل للصوتيات» في مصر بكلية الآداب بجامعة الاسكندرية. وغيرهم من العلماء.

وفي مجال الترجمة، نذكر أهم هذه الترجمات، فقد



« تبسيط » هذه العلوم كما يعمل على « تقدمها » .  
وذلك « للمحافظة على سلامة النطق الصحيح  
لأصوات اللغة العربية ، لغة القرآن الكريم » .

و « تدعيم » ، و « تطوير » الدراسات الصوتية  
اللغوية « الفونولوجية » و « الفونيتيكية »  
و « الفونياتية » باللغة « العربية » ، وأن يعمل على



---

## الجزء الثاني

---

### الصوت البشري • الكلام • اللغة

الفصل الرابع : الصوت البشري .

الفصل الخامس : أصوات النطق .

الفصل السادس : المورفيم واللغة .

الفصل السابع : الكلام .

الفصل الثامن : الموسيقى واللغة والكلام .



## الفصل الرابع

### الصوت البشرى

أولاً : تعريف الصوت البشرى .

ثانياً : النظريات الحديثة لإنتاج الصوت البشرى :

- ١ - النظرية الكلاسيكية المطاطية العضلية .
- ٢ - النظرية العصبية العضلية .

ثالثاً : معنى الصوت البشرى :

- ١ - معنى الصوت البشرى عند النطق .
- ٢ - معنى الصوت البشرى عند الكلام .
- ٣ - معنى الصوت البشرى عند الغناء .

رابعاً : صوت الفون أو التصويت الحنجري :

- ١ - تعريف صوت الفون .
- ٢ - درجة صوت الفون .
- ٣ - الدرجات الموسيقية وأثرها النفسى .
- ٤ - شدة صوت الفون .

خامساً : صوت التونيم .

سادساً : الفورمانت .



## الصوت البشرى

## DIE STIMME • VOICE

قال الله تعالى في كتابه العزيز :

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا لَا تَرْفَعُوا أَصْوَاتَكُمْ فَوْقَ صَوْتِ النَّبِيِّ  
وَلَا تَجْهَرُوا لَهُ بِالْقَوْلِ كَجَهْرِ بَعْضِكُمْ لِبَعْضٍ أَن تَحْبَطَ  
أَعْمَالُكُمْ وَأَنتُمْ لَا تَشْعُرُونَ ﴿٢﴾ إِنَّ الَّذِينَ يَغُضُّونَ أَصْوَاتَهُمْ  
عِندَ رَسُولِ اللَّهِ أُولَئِكَ الَّذِينَ امْتَحَنَ اللَّهُ قُلُوبَهُمْ لِلتَّقْوَى لَهُم  
مُغْفِرَةٌ وَأَجْرٌ عَظِيمٌ ﴿٣﴾ إِنَّ الَّذِينَ يُنَادُونَكَ مِن وَرَاءِ الْحُجُرَاتِ  
أَكْثَرُهُمْ لَا يَعْقِلُونَ ﴿٤﴾

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا إِن جَاءَكُمْ فَاسِقٌ بِنَبَأٍ فَتَبَيَّنُوا أَن تُصِيبُوا  
قَوْمًا بِجَهْلَةٍ فَتُصْهِبُوا عَلَىٰ مَا فَعَلْتُمْ نَارًا ﴿٥﴾

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا لَا يَسْخَرْ قَوْمٌ مِّن قَوْمٍ عَسَىٰ أَن يَكُونُوا  
خَيْرًا مِّنْهُمْ وَلَا نِسَاءٌ مِّن نِّسَاءٍ عَسَىٰ أَن يَكُنَّ خَيْرًا مِّنْهُنَّ وَلَا  
تَلْمِزُوا أَنفُسَكُمْ وَلَا تَنَابَزُوا بِاللِّغْلِيبِ بَشَّ الْأَسْمَ الْفُسُوقَ بَعْدَ  
الْإِيمَانِ وَمَن لَّمْ يَتُبْ فَأُولَئِكَ هُمُ الظَّالِمُونَ ﴿١١﴾ يَا أَيُّهَا الَّذِينَ  
ءَامَنُوا اجْتَنِبُوا كَثِيرًا مِّنَ الظَّنِّ إِنَّ بَعْضَ الظَّنِّ إِثْمٌ وَلَا  
تَجَسَّسُوا وَلَا يَغْتَبِ بَعْضُكُم بَعْضًا أُحِبُّ أَحَدُكُمْ أَن يَأْكُلَ لَحْمَ  
أَخِيهِ مَيْتًا فَكْرِهُهُمْوهُ وَأَتَّقُوا اللَّهَ إِنَّ اللَّهَ تَوَّابٌ رَّحِيمٌ ﴿١٢﴾

يَأْتِيهَا النَّاسُ إِنَّا خَلَقْنَاهُمْ مِنْ ذَكَرٍ وَأُنْثَىٰ وَجَعَلْنَاهُمْ شُعُوبًا وَقَبَائِلَ لِتَعَارَفُوا إِنَّ أَكْرَمَكُمْ عِنْدَ اللَّهِ أَتَقْوَاهُ إِنَّ اللَّهَ عَلِيمٌ خَبِيرٌ ﴿١٣﴾

صدق الله العظيم

سورة الحجرات آيات ١٣، ١٤، ١١، ٦، ٤، ٣، ٢

## أولاً- تعريف الصوت البشرى

الذندنة، والهمنج، والقيرانو، والترميولو، والقلمنكو، والغناء، الخ.

ويستطيع الإنسان أن يصدر أنواعاً أخرى كثيرة ومتعددة من « الأصوات الاصطناعية » غير الكلامية، التي لا تتكون من الحروف أو الرموز الصوتية اللغوية، ولكنها تحتوي على « إنطباعات أو معاني » يفهمها السامع على أنها « دالة » على الإنفعال نفسه، ويمكن تفسيرها والتعرف على دلالاتها الإنفعالية. كما يمكن وصفها وتصنيفها لغوياً، وصوتياً، وفسيولوجياً. « وتصدر هذه الأصوات من الإنسان تحت وطأة الإنفعال تلقائياً، أو إرادياً، من خلال الغم والأنف في أغلب الأحوال، على أشكال وصور صوتية متعددة، ومتغيرة، وبخلاف تبعاً لاختلاف « الإنفعالات »، حيث يختلف رنين ومعنى هذه الأصوات الدالة على الإنفعال نفسه تبعاً لمسألة الإنسان النفسية، أو الجسمية، أو الفسيولوجية. الخ. وأهم أنواع هذه الأصوات على سبيل المثال وليس الحصر كما يلي :

### ١ - الأصوات الإنفعالية النفسية :

هى أصوات الصياح، والتهفئة، والصخب، والتعير، والزوم، والصراخ، والزغرة، الخ.

الصوت البشرى هو من أهم وأعظم القدرات بل المعجزات التي وهبها « الله » سبحانه وتعالى للإنسان، فهو أكمل أداة موسيقية بشرية أو أكمل آلة موسيقية على الإطلاق، من حيث « المرونة » و « الإمكانات » و « القدرة » على إصدار أنواع من الأصوات التي لا حصر لها. وهو « الأداة » التي يستطيع الإنسان بها أن يعبر عن أحاسيسه ومشاعره وأفكاره، وعن ما حوله من مظاهر. وهو أيضاً « أداة » التعارف والتفاهم، والتقارب، والإتصال، والتأثير ليس فقط بين الأفراد في المجتمع الواحد، بل بين الشعوب في الأمم المختلفة، فهو قاعة التواصل الذي يربط « الأفراد » في جماعات عبر المكان، كما يربط « الأجيال » عبر الزمان.

والصوت البشرى هو « رنين الصوت » الناشئ في المنجرة والحجرات الصوتية المختلفة، والصادر « إرادياً » من خلال الغم والأنف، إما على شكل مزيج أو سلسلة متصلة من « الأصوات الكلامية الأولية » التي تستخدم بوضوح عند الكلام، والتهليل، والخفاف، والإلقاء، والترتيل، والتتمثيل، والغناء، والإنشاد، وقراءة أو تلاوة القرآن الكريم، الخ. وإما على شكل « درجات أو نغمات موسيقية بحتة » وهى « أصوات التوثيمات » التي تستخدم بوضوح عند



## ٢ - الأصوات الإنفعالية الجسمية :

هي أصوات الشخير ، والتهيم ، والنفطيط ، والزحير ، والأحيج ، والفخيق ، والأئين ، الخ .

## ٣ - الأصوات الإنفعالية الفسيولوجية :

هي أصوات التنحمة ، والجشءاء ، والمطس ، والسعال ، والتأليب ، والفرة ، والصفير ، الخ .

والأصوات البشرية بشكل عام هي ككل الأصوات ، تنشأ من ذبذبات متنوعة ، « مصدرها » في أغلب الأحوال الشفافة الصوتية والحنجرة . فعند إندفاع « تيار هواء الزفير » من الرئتين ، فإنه ير من « الشفافة الصوتية والحنجرة » فيحدث تلك « الذبذبات » التي تسمى أصوات الفون ، ثم تمر هذه الذبذبات من خلال أعضاء النطق والحنجرات الصوتية فتحدث تلك الذبذبات التي تسمى أصوات الفونيمات ، أو أصوات التونيمات ، أو أصوات الإنفعالات المختلفة ، ثم « يصدر » أي نوع من أنواع ذبذبات هذه « الأصوات » من الفم والأنف . وتنتقل ذبذبات هذه « الأصوات » من خلال الهواء الخارجي على شكل موجات طولية ، حتى تصل إلى الأذن .

والصوت البشري هو النبا الأول لمولد الإنسان مثلاً في « صيحة الإستهلال الأولى » عند ولادته ، حيث تبدأ مظاهر الحياة عند الطفل بصيحة الميلاد . فعند خروجه للحياة وإستنشاقه للهواء لأول مرة ، ثم خروج أول تيار هواء الزفير الصوتي ، ينتج صوت الصيحة الأولى . ويختلف صوت هذه « الصيحة » من طفل لآخر تبعاً لحالة الطفل الصحية فقط ، حيث إن صيحة الطفل القوي حادة ومستمرة ، وصيحة الطفل الضعيف خافتة ومتقطعة ، بالرغم من أن تردد درجة الصوت واحدة - سواء كان ذكراً أو أنثى - وهي ٤٣٥ ذ/ث .

وتبعاً لمراحل تقدم الطفل في السن ، وتبعاً لمراحل نمو وتطور أعضاء صوته ونطقه وكلامه وسمعه ، وتبعاً لمراحل نمو وتطور قدراته العقلية المختلفة ، تنمو وتتطور وتتعدد لديه الأصوات الآتية :

١ - أصوات الفون : وهي الأصوات البدائية الأولية الخام الصادرة من المزمار ، نتيجة لاهتزاز الشفافة الصوتية ، وحركة الحنجرة ككل .

٢ - أصوات الفونيمات : وهي أصوات الحروف الصوتية النطقية الأولية اللغوية الصادرة من خلال عمل كل من أعضاء النطق ، والحنجرات الصوتية .

٣ - أصوات التونيمات : وهي أصوات النغمات الموسيقية البحتة الصادرة من الشفافة الصوتية ، وحركة الحنجرة ، وأعضاء النطق ، والحنجرات الصوتية .

٤ - أصوات الفورمات : وهي الأصوات الصادرة من خلال عمل الحنجرات الصوتية المختلفة .

٥ - أصوات الكلام : وهي الأصوات الصادرة من الفم والأنف ، نتيجة لعمل أجهزة وأعضاء الكلام .

٦ - أصوات المورفيمات : وهي أصوات الكلمات الصوتية أو الألفاظ المنطوقة المسموعة الصادرة من خلال عمل كل من الجهاز العصبي ، والجهاز السمعي ، والجهاز التنفسي ، والشفافة الصوتية ، والحنجرة ، وأعضاء النطق ، والحنجرات الصوتية .

ولذلك يكون « الصوت البشري » ليس فقط جزءاً من « العملية المركبة » لإنتاج كل من الفون ، والفونيم ، والتونيم ، والفورمات ، والمورفيم ، ولكنه « الأساس الأول » في بنائها ، والأساس الأول في حمل المعاني والآراء والأفكار كرسالة للتعبير والإتصال بالآخرين .

ومن الحقائق العلمية التي تدعو إلى « الدهشة والعجب » أن علماء التشريح لم يلاحظوا أى فرق مادى بين حنجرة وأعضاء نطق النوع الإنسانى . فحنجرة وأعضاء نطق « أشهر المنفذين » لا تختلف أو تمتاز عن حنجرة وأعضاء نطق « الرجل العادى » من الناحية التشريحية ، والفرق بين المنفى وغيره ، أن « المنفى » يمتلك الإستعداد الشخصى ، وهو الموهبة الموسيقية والسمعية . هذا إلى جانب القدرات الخاصة المكتسبة التي إكتسبها من « التعلم وطول المران » . فهو أقدر من غيره على إمتلاك زمام « تنفسه » من حيث تنظيمه والسيطرة التامة عليه ، وهو قادر على أن يحدد « عدد ذبذبات الشفتين الصوتيتين » كما يشاء ، وتكيف وتلون وتنوع « هذه الذبذبات وإخضاعها لنظام خاص كما يروى إليه « فنه » ، كما أنه قادر على « التحكم التام » في أعضاء نطقه ، والقدرة على « النطق الصحيح الواضح » للنص الذي يؤديه . ومن تلك الدرجات الصوتية المتباينة يكون مجموعة منسجمة من الأصوات ، وهي التي اصطلح على تسميتها بالغناء الجميل . وعنصر « المران » ضرورى للمنفى ، ولكن الإستعداد الشخصى هو « العنصر الأساسى » في جمال الصوت البشرى .

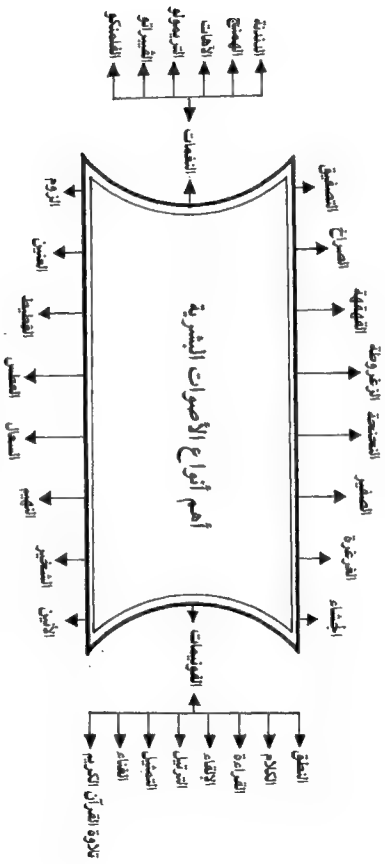
وأخيراً ، تقول أستاذنا « إنجوبورج جيرىكا » عالمة الصوت البشرى الألمانية :

« إن الصوت البشرى « لغز » تم إكتشاف الكثير من أسرارهِ ، ولم يكتشف بعد جميع أسرارهِ . قاماً مثل الإنسان نفسه » .

والصوت البشرى معقد غاية التعقيد ، إذ يتركب من مجموعة من « أنواع الأصوات » المختلفة في الشدة ، ومن درجات صوتية متباينة . فليس صوت الإنسان في « أثناء كلامه » ذا « شدة » واحدة أو « درجة » واحدة ، بل هو متعدد الشدة والدرجة . وهو مع هذا أيضاً ذو صفة خاصة تميزه من غيره ، حيث يختلف الصوت البشرى من « شخص لآخر » ، فلكل شخص صفات وخصائص صوتية خاصة به ، وتميز صوته من صوت الآخرين .

تختلف درجات الصوت البشرى تبعاً لاختلاف السن والجنس ( طفل — امرأة — رجل ) ، فدرجات أصوات « الأطفال والنساء » أحد من درجات أصوات « الرجال » ، وضخام الأجسام من الناس هم عادة عميقوا الأصوات . كما « تختلف » درجات الأصوات بين النساء تبعاً لاختلاف طبقات أصوات النساء ، ودرجات الأصوات بين الرجال تبعاً لاختلاف طبقات أصوات الرجال ، حيث تختلف جميع « طبقات الأصوات » تبعاً لهداية ونهاية تردداتها ، وتبعاً لمساحتها أو محيطها .

وقد لاحظ « علماء التشريح » أن الشفتين الصوتيتين في الحصى أقصر وأقل ضخامة ، مما أدى إلى تلك « الظاهرة الصوتية الشائعة » بين الحصىان ، وهي أن « أصواتهم » أشبه بأصوات النساء ، لأن عملية الحصى قبل سن البلوغ تضرر تماماً الشفتين الصوتيتين .



## شكل يوضح أهم أنواع الأصوات البشرية

دكتور وفاء اليه  
أبحاث ١٩٧٠

## ثانياً النظريات الحديثة لإنتاج الصوت البشري

وهناك نظريتان حليتان لإنتاج الصوت البشري بالحنجرة، أحدهما تسمى النظرية « الكلاسيكية المطاطية العضلية » والأخرى تسمى النظرية « العصبية العضلية ».

إن النظريات الحديثة الخاصة بإنتاج الصوت البشري بواسطة « المولد الحنجري » تصف لنا، وتوضح كيفية إنتاج الصوت في « فتحة المزمار ».

### ١ - النظرية الكلاسيكية المطاطية العضلية

#### Die Klassische musculo — elastische ● MYOELASTIC

« أصوات الآلات الموسيقية »، فإننا نجد أن إنتاج الصوت في الحنجرة أسراً غير عادي ويمكن تعريف « المبدأ الرئيسي » الذي يقوم عليه بالنظرية « الديناميكية الهوائية أو الإيروديناميكية » الخاصة بتذبذب الشفتين الصوتيتين.

يقول « برنولي » صاحب نظرية الديناميكية الهوائية :

« عندما تكون الشفتان الصوتيتان مغلفتين تماماً، فإن الهواء تحت فتحة المزمار يكون مضغوطاً إلى حد أن ضغطه المتصاعد يفجر الانفلاق المزماري. وفي هذه اللحظة ينتشر تركيز الهواء من خلال تجويف الفم إلى الهواء الخارجي المحيط. وعقب تناقص ضغط الهواء الانفجاري هذا، تعود الشفتان الصوتيتان إلى الوضع المغلق من خلال مرونة عضلاتها. ويزايد ضغط الهواء تحت فتحة المزمار مرة أخرى وتكرر العملية. ومبدأ وظيفة التحكم الذاتي للشفتين الصوتيتين يشبه الجرس الكهربائي في حدود أن إنفتاح وإنغلاق الشفتين الصوتيتين يحدث على فترات ».

وقدياً سميت الشفتان المتذبذبتان ( الشفتان

هذه النظرية توضح لنا أن « توليد أو إنتاج الصوت البشري » بواسطة المولد الحنجري «، يحدث نتيجة للقيادة الذاتية للشفتين الصوتيتين، اللتين تقومان ذاتياً ببناء نظام ذبذبتها، والتحكم الذاتي في هذه الذبذبات. ويقوم الجهاز العصبي المركزي بتحديد وتحريك « كمية معينة » من هواء الزفير « بضغط معين » على الشفتين الصوتيتين المغلفتين، مما يؤدي إلى تحريكها بعدة « أوضاع وحركات » مختلفة، وذلك تبعاً لمرونة نظام تكوينها المطاطي العضلي، ونظام تركيبها الغضروفي.

إن الهواء تحت فتحة المزمار هو الذي يعمل في « البداية والنهاية » على إنتاج كل الذبذبات، من خلال « ضغط الهواء المتصاعد » الذي يفجر الانفلاق المزماري، بمقتضى « فتح وقفل » الشفتين الصوتيتين. ومن خلال تغير « أوضاع » و« أشكال » الشفتين الصوتيتين، يمكن إنتاج الأصوات « العالية » و« العالية جداً للصوت البشري، وذلك من خلال « التوترات المتغيرة » لعضلات الشفتين الصوتيتين.

وعند مقارنة إنتاج الصوت في « الحنجرة » مع

إغلاق الزمار ، بل يتلاشى تدريجياً تاركا فراغاً أعلى الزمار ، ويؤدي هذا إلى رد فعل عكسي بحيث يمتلئ الفراغ . وبهذه الطريقة تحدث موجات الضغط السلبية .

وقد حاول «توندورف» عام (١٩٢٩) أن يدخل مفهوم « تأثير الشفط أو المص » أثناء تقارب الشفتين الصوتيتين بما يتمشى مع نظرية « برنولي » . وإذا نظرنا إلى هذا التفسير في ضوء المعرفة الحالية ، فإنه لا يبدو منطقياً لأسباب عديدة . فاولاً وقبل كل شيء ، أن تأثير الشفط لا يلعب أى دور فعال في ضغوط الصوت العادى . وثانياً لا يوجد هناك أى عملية إنسياب هواء مستمر أثناء إصدار الصوت . بل يمثل إصدار الصوت الحنجري دفعات هوائية على فترات خلال عمل الزمار مثل « صمام جيس » يعمل على فترات .

ومن الملاحظ أن زمن إغلاق الزمار تكون مدته « طويلة نسبياً » أثناء توليد أو إنتاج دفعة الهواء . وفي « مدى الذبذبة المتوسطة » تكون فترة الدفع « ثابتة » لحد ما . وهذا يعنى ، أن الزمار يظل مغلقاً فترة أطول نسبياً في حالة الفترة الطويلة التى تستغرقها نغمة منخفضة ، عما يحدث في القصيرة التى تستغرقها نغمة مرتفعة .

وطبقاً لرأى « جوس » يمكن مقارنة « مولد الصوت هذا » ببولد مستطيل يكون وقت إنشلاقة ٢. من الثانية بغض النظر عن ذبذبه . ويوضح « التحليل الرياضى » الذى قام به « فورير » أنه في مدى الذبذبة المتوسطة للمولد الزمارى ينتشر مدى الصوت على شريط عرضى ثابت ، وقد أكدت نتائج تجارب « ونكل » هذه الحقيقة .

الصوتيتان ) في الحنجرة باسم الأحبال الصوتية . فقد كان يظن أن « تذبذب » الحبل الصوتى يمكن مقارنته بإنتاج النفقات في الآلات الموسيقية الوترية ، لكن تلك الفكرة كانت خاطئة . فكان من المألوف في علم الفسيولوجى أن تُشبه الوظيفة الحنجرية بزمارة « إيوالد » ، وطبقاً للمفاهيم الحديثة لا تنطبق هذه التجربة في كل نواحيها .

وقد أوضحت التجارب الحديثة التى قام بها « ونكل » عام (١٩٥٣) ، أن « شفتى الفم » المغلقتان تماماً يمثلان « مولد الصوت الحقيقى » في حالة إصدار أصوات الآلة الموسيقية المسماة « الترمبيت » . فعندما يندفع تيار الهواء الفمى المضغوط من خلال شفتى الفم ، فإن الشفتين تفتحان وتتغلغان في دفعات قصيرة مثلما تفعل الشفتان الصوتيتان بالحنجرة . وعندما تكون شفتا الفم « متوترتين » ، فإنها يكونان « حوافاً حادة » . ويمكن ملاحظة هذه الحقائق من خلال استعمال « يسوق ترمبيت » شفاف وضوء شترويسكوبى .

ومن خلال استخدام نموذج للشفتين الصوتيتين مصنوع من « المطاط الغشائى » ، فقد أوضحت التجارب ، وصور الشرائط ، والأفلام السينمائية التى قام بها « سئندسميث » عام (١٩٥٩) ، أن التحكم الذاتى في فتحة الزمار ، عند إنتاج درجات صوت مختلفة ، يتم بأقل جهد ممكن .

ويمكن تفسير تفاصيل الإنتاج الدورى للنبضات الهوائية التى تنتج عن فترات دورية ، وتتسبب خلال فتحة الزمار تبعاً لاقتراح « جوس » عام (١٩٤٨) الذى يقول : « إن تيار الهواء لا يتوقف فجأة بعد

## ٢ - النظرية العصبية العضلية

Die neuro-chronaxische ● NEUROCHRONAXIC

وجرد ضغط هوائي رئوي .

وقد بذلت محاولات لتأييد هذا « الافتراض » بواسطة تجارب على البشر والحيوانات . وعلى أية حال ، فإنه من المفترض ، أن تلهذب الشفاة الصوتية يتحكم فيه مجموعات من « الخلايا المخية » . وعكس الاعتقاد العام ، فإن « الدفعاات العصبية » التي ترسل من خلال « العصب » ، لا تتحكم في مستوى « درجة » الصوت ، من خلال توتر « الشفتين الصوتيتين » المرتبط به .

ولدعم هذه النظرية المخية الخاصة بهذب الشفتين الصوتيتين الإيجابي ، لابد من عمل « سلسلة » من الافتراضات الجديدة ، التي ترتبط جزئياً بالتركيب العضلي للشفاة الصوتية ، وجزئياً بعملية تنشيطها العصبي .

في « مقابل » النظرية الكلاسيكية المطاطية العضلية ، اقترح « هوسون » العالم الفرنسي عام (١٩٥٠) الافتراض المنعش ، وهو أن بهبئة أحد الشفتين الصوتيتين أو الشفتين الصوتيتين معاً ، هي عملية عصبية عضلية .

يقول « هوسون » :

« إن إنفتاح الشفتين الصوتيتين الذي يتم على فترات ، يتحكم فيه الإمكانيات الحركية ذات البهبئة المتساوية ، التي يفترض أنها تصل إلى ألياف العضلة الصوتية من خلال العصب الحنجري . وهكذا تحدث حركة العودة إلى الإنغلاق ، من خلال مرونة العضلة الصوتية . وفي هذه العملية العضلية العصبية ، يعمل ضغط الهواء تحت فتحة الزمار على إزدياد اتساع الفتحة . ويعني هذا أن الميكانيكية المنقطعة في الشفتين الصوتيتين ، يمكن أن تعمل دون

## ثالثاً معنى الصوت البشري

## ١ - معنى الصوت البشري عند النطق

والتمييز بين أنواع أصوات الفونيمات المختلفة .

(جـ) الحالة الفسيولوجية للحجرات الصوتية ، من حيث اشتراكها في بناء وإنتاج الحزم الصوتية المختلفة ( الفورمات ) لكل من الفونيمات اللغوية والتونيمات الموسيقية .

(د) عند النطق يستخدم الإنسان كل مساحة صوته .

عند النطق نستطيع أن نتعرف بوضوح على كل

من :

(أ) الحالة الفسيولوجية للشفاة الصوتية ، من حيث اشتراكها في إنتاج الفون أو عدم اشتراكها .

(ب) الحالة الفسيولوجية لأعضاء النطق ، من حيث تحديد الأعضاء أو أجزائها التي تشترك في بناء وإنتاج الفونيمات المختلفة ، ومن حيث التفريق

## ٢ - معنى الصوت البشرى عند الكلام

(أ) نستطيع أن نميز الصوت البشرى تبعاً للعمر والجنس ، حيث يختلف رنين صوت الطفل والمرأة والرجل .

(ب) نستطيع أن نحكم على شخصية المتكلم ، سواء كان رزينا أو هوجاً ، أبلهاً أو حكيماً ، ثنائراً أو كئوباً ، الخ .

(ج) نستطيع أن نحكم على بيئة المتكلم من خلال طبعته وألفاظه ، كما نستطيع أن نحدد جنسيته أو بلده .

(د) نستطيع أن نفرق بين ما يقال من المورفيمات أو الألفاظ وما يقصد من معنى ، وذلك عندما يتحدث الإنسان بطريقة أداء معينة ( اختلاف اللحن والإنفعال ) ، فمن الممكن أن يتغير المعنى ، كما يمكن أن ينقلب المعنى إلى عكسه ، بمعنى أى لا ما يريد أن يقوله ولكن ما يقصده من معنى .

(هـ) عند الكلام يستخدم الإنسان الثلث الأول فقط من مساحة أو محيط صوته .

عند الكلام نستطيع أن نتعرف بوضوح على كل من :  
( أ ) الحالة النفسية للشخص المتكلم ، سواء كان يعاني من الحزن والفرح والحزن والفضب ، أو كان سعيداً ومرحاً وفرحاً ، الخ .

( ب ) الحال الفسيولوجية للشخص المتكلم ، سواء كان متعباً ومجهداً ، أو مستيقظاً من النوم مباشرة ، أو كان مرتاحاً ، متيقظاً ، الخ .

( جـ ) الحالة الصحية للشخص المتكلم ، سواء كان يعاني من اضطراب في النطق أو الصوت أو الكلام ، أو ضعف سمعي ، أو مريضاً يعاني من مرض عضوي ، الخ .

( د ) نستطيع أن نفرق ونميز بين الأشخاص وبعضها ، ومثال لذلك عندما نستمع لبعض الأصوات من خلال التليفون ويمكننا التعرف على أصحابها .

( هـ ) نستطيع أن نميز بين الصوت البشرى وباقي الكائنات الحية الأخرى ، حيث إن لكل كائن حي صوت له صفاته الذاتية .

## ٢ - معنى الصوت البشرى عند الغناء

وعند الغناء نستطيع التعرف بسهولة ووضوح على كل من :

( أ ) الحالة الفسيولوجية للمغني ، حيث إنه لابد له من التحكم التام في جميع أعضاء وأجهزة الجسم التي تشارك بكل طاقتها في إصدار الصوت البشرى ، لكي يستطيع أن يتفادى بلى ويتغلب على أى توتر عضوي أو وظيفي ينتج عنه تشاز .

الصوت البشرى هو أصدق وأدق وسيلة للفن التعبيري ، وعن طريق التدريب ، والتكنيك ، وميكانيكية النطق الصحيح للفونيمات المختلفة ، يمكننا الحصول على صوت بشرى مدرب قوى ، وحيوي ، وواضح ، ودقيق ، ومميز ، وجميل ، وعذب ، وقادر على التعبير على أدق الأفكار والمشاعر الإنسانية .

(هـ) نستطيع أن نتصرف على اسم المفعي - من خلال الإذاعة - وذلك من خلال الصفات الذاتية التي تظهر بوضوح في رنين صوته .

(و) يستطيع المفعي أن يستخدم الفونيمات المتحركة بجميع أنواعها والفونيمات الموسيقية المختلفة في إصدار درجة صوت واحدة مستمرة ولا تتغير ، كما يستطيع استخدام فونيمياً متحركاً واحداً في إصدار درجات أصوات متعددة . وتعتبر الفونيمات المتحركة هي حجر الأساس الذي يستطيع المفعي من « خلالها » إثبات وإظهار مدى قدرته ومهارته .

(ز) عند الغناء يستخدم الإنسان كل مساحة أو محيط صوته إلى جانب الأصوات المستعارة .

(ب) الحالة النفسية للمفعي ، حيث أنه لا بد له من التحكم في إنفعالاته المختلفة ، لكي يستطيع اختيار اللون الصوتي المناسب « لإظهار » التوافق والتطابق بين المعنى الموسيقي والمعنى الأدبي ، ولكي يستطيع أن يوفر كل إحساساته ومشاعره في الأداء والتعبير الصادق عما تتضمنه « الأغنية » ، حيث يتوقف نجاحه على مدى قدرته على الأداء ، ونقل الإحساس ، ومدى تأثيره على المستمعين .

(جـ) نستطيع أن نفرق بسهولة بين أنواع طبقات أصوات الرجال ، وأنواع طبقات أصوات النساء .

(د) نستطيع أن نفرق بين الأصوات الطبيعية والأصوات المستعارة .

## رابعاً - صوت الفون أو التصويت الحنجري

### PHONATION

قال الله تعالى في كتابه العزيز :

وَأَقْصِدْ فِي مَشْيِكَ وَأَغْضُضْ مِنْ صَوْتِكَ إِنَّ أَنْكَرَ الْأَصْوَاتِ لَصَوْتُ الْحَمِيرِ ﴿١٩﴾

صدق الله العظيم

سورة لقمان الآية ١٩

### ١ - تعريف صوت الفون

تأماً ، مما يؤدي إلى « اغلاق » فتحة المزمار اغلاقاً تاماً . فإذا اندفع تيار هواء الزفير خلال الشفتين الصوتيتين وهما في هذا « الوضع » ، فإنها « تهتز » اهتزازاً منتظماً ، ويحدثان صوتاً موسيقياً يختلف « درجته » ، كما يختلف « شلته » . وعلماء الأصوات البشرية

الفون هو الصوت البشري البدائي الأولي أو الصوت الخام « الصادر » من المزمار ، « والناشئ » في فتحة المزمار ، نتيجة « لإهتزاز » أو « تذبذب » الشفاة الصوتية وحركة الحنجرة ككل . فعندما « تنقبض » فتحة « المزمار » ، فإن الشفتين الصوتيتين « تطبق أحدهما على الأخرى » إنطباعاً



المختلفة إرتباطاً وثيقاً، حيث إن لكل فون حزمة صوتية محددة، يحسب ترددها بعدد الذبذبات في الثانية الواحدة. وتختلف الحزم الصوتية تبعاً لاختلاف التونيمات، وتبعاً لاختلاف الفونيمات، حيث يتوقف ذلك على عمل المحركات الصوتية المختلفة فسيولوجياً.

يتكون صوت أى فون من درجة أو نغمة واحدة ثابتة ومحددة. ويقدر أو يحسب « تردده » بعدد الذبذبات في الثانية الواحدة. ويستطيع الإنسان من خلال مراحل « نموه وتطوره » أن يصدر مجموعة كبيرة من « أصوات الفون »، حيث يتراوح مدى أصوات « درجات الفون » التي يصدرها الزمار ابتداء من ٦٥ ذ/ث وحتى ١٤٠٠٠ ذ/ث.

يفقد الفون رنينه السليم المعيز ويصبح غليظاً أجشاً، أو رفيعاً شديد الحدة، وذلك عند إصابة الشفافة الصوتية أو الحنجرة بمرض « عضوى » أو « وظيفى »، أو عند حدوث التغيرات الفسيولوجية المختلفة « لمراحل نموه وتطور » الإنسان. كما أن صوت الفون لا ينشأ على الإطلاق عند إستئصال الحنجرة بما فيها من « الشفافة الصوتية »، أو نتيجة لبعض الإنفعالات النفسية والعصبية الشديدة وهو ما يعرف بحمسة الصوت أو الألفيزيا.

تختلف أصوات درجات الفون تبعاً لاختلاف طول، وعرض، وحركة، وأوضاع الشفافة الصوتية. كما تختلف تبعاً لاختلاف العوامل المؤثرة على الفون، ومراحل نموه وتطوره فسيولوجياً. وسوف نتعرض تفصيلاً لذلك عند شرح الشفافة الصوتية. كما سنعرض لحركات الحنجرة وأثرها على إصدار الفون عند شرح جهاز الحنجرة.

يسمى هذه العملية بـ « صوت الفون أو التصويت الحنجرى ».

والفون هو المرحلة الزمنية الفسيولوجية الثانية اللازمة لإتمام عملية الكلام، وليس « لأعضاء النطق » أو « المحركات الصوتية » أى دور في « إنتاج » الفون.

وصوت الفون يشبه سمعياً إلى حد كبير صوت الحروف أو الماعز، ولا يمكن سماعه بالأذن المجردة، حيث يمكن « تسجيله فقط » بواسطة ميكروفون بلورى صغير جداً، يتم إدخاله في حجرة البلعوم، بحيث يكون فوق فتحة الزمار مباشرة.

ينشأ صوت الفون في فتحة الزمار بالشفافة الصوتية والحنجرة، نتيجة لعمل كل من جهاز التنفس خاصة عند خروج « تيار هواء الزفير »، والشفافة الصوتية « بحركاتها وأوضاعها » المختلفة، وجهاز الحنجرة بحركاته المختلفة، وذلك من خلال « الأوامر أو الإشارات » الصادرة إليهم من الجهاز العصبى.

ويكون أن يتحول صوت الفون بواسطة عمل كل من أعضاء النطق والمحركات الصوتية إلى « الحرف الصوتى اللغوى » (صوت الفونيم) الذى يستخدم عند نطق أصوات ألفاظ اللغات عند الكلام.

كما يمكن أن يتحول صوت الفون بواسطة عمل كل من أعضاء النطق والمحركات الصوتية إلى « نغمة موسيقية بعثة » ليس لها أى معنى أو مدلول لغوى ولكنها تعبر عن نغمة موسيقية فقط (صوت التونيم)، وتستخدم بوضوح عند الغناء.

يرتبط صوت الفون بأصوات الحزم الصوتية

## ٢ - درجة صوت الفون

## TONBÖHE • PITCH

لكل درجة من درجات الأصوات الموسيقية الإصطلاحية الأساسية السبع رمز خاص أو اسم خاص يميزها عن غيرها ، وتختلف رموز أو أسماء هذه « الدرجات » تبعاً لاختلاف « اللغات » . وترتبط هذه الدرجات صعوداً نحو « الحدة » ، أو هبوطاً نحو « الفلظ » تبعاً لنظام صوتي خاص ، وهو النظام الصوتي الخاص ببناء السلم الموسيقي العالمي الكبير ، أي السلم الموسيقي السباعي النغم الغربي الذي اخترعه الفيلسوف الإغريقي « فيثاغورث » واضع أسس علم السمع الموسيقي .

وسوف نتعرض لرموز أو أسماء هذه « للدرجات » الموسيقية الإصطلاحية الأساسية السبع في بعض اللغات ، وهي مرتبة ترتيباً تصاعدياً : « ونقرأ » من اليسار إلى اليمين ، وهي كما يلي :

سى لا صول فا مى رى دو  
do re mi fa sol la ti  
ut re mi fa sol la ti  
C D E F G A h  
C D E F G A B

درجة الصوت هي الصفة المميزة للصوت من حيث الحدة والفلظ . وهي المقياس الموسيقي الذي وضعه « علماء الأصوات » لشرح ، وقياس ، وضبط ، ووصف ، وتصنيف جميع درجات الأصوات الموسيقية الصادرة من الإنسان ، أو الآلات الموسيقية المختلفة ، الخ . والوحدة المستخدمة لقياس درجة الصوت تسمى التردد أو عدد الذبذبات في الثانية ويرمز لها بالرموز ( ذ / ث ) .

تتكون جميع « درجات الأصوات الموسيقية الأساسية » من سبع درجات موسيقية إصطلاحية أساسية ، حيث يتكون منها جميع درجات الأصوات الموسيقية الإصطلاحية التي يمكن للأذن البشرية سماعها ، وذلك طبقاً للقوانين والقواعد الصوتية العالمية .

- ١ - الأسماء أو الرموز العربية
- ٢ - الأسماء أو الرموز الإيطالية
- ٣ - الأسماء أو الرموز الفرنسية
- ٤ - الأسماء أو الرموز الألمانية
- ٥ - الأسماء أو الرموز الإنجليزية والأميريكية

الغليظ تردده أقل من الصوت الحاد .

وعند وضع الأرقام (١) أو (٢) أو (٣) أعلى أسماء أو رموز أى « درجة » من الدرجات الموسيقية

الأساسية السبع ، فمعنى ذلك مضاعفة تردد هذه الدرجة وهو ما يسمى بـ « الجواب » . وعند وضع هذه الأرقام أسفل أسماء أو رموز هذه الدرجات ، فمعنى

ولكل درجة من هذه الدرجات « تردد » خاص بها ، و « رنين » مميز يميزها عن غيرها ، حيث تتوقف درجة كل صوت على « عدد الذبذبات في الثانية » وهو ما يسمى في الإصطلاح الصوتي بـ « التردد » . وكلما « زادت » الذبذبات في الثانية ازداد الصوت « حدة » ، وبذلك تختلف درجته . وكلما « نقصت » عدد الذبذبات في الثانية ازداد الصوت « غلظة » ، أى أن الصوت

الأول التي يصدرها أي مولود — سواء كان ذكراً أو أنثى — تتكون من الدرجة الموسيقية الأساسية التي تسمى «لا» وترددها ٤٣٥ ذ/ث، وتظل هذه الدرجة الموسيقية ملازمة للرضيع خلال عامه الأول. ثم يستطيع الرضيع خلال عامه الثاني، إصدار ثلاث درجات موسيقية جديدة. وهكذا تنمو، وتتعدد، وتتطور درجات أصوات الفون التي يستطيع الإنسان إصدارها تبعاً لنمو وتطور الإنسان.

وعندما يتكلم الإنسان، فإن «درجة» صوته تختلف عند معظم «المقاطع»، ولكن من النادر أن يكون «تغير» درجة الصوت في «أثناء الكلام» فجائياً، بخلاف الغناء.

وسوف نتعرض تفصيلاً لمرحلة نمو وتطور درجات الفون فسيولوجياً، وصوتياً، والعوامل المؤثرة عليها عند شرح الشفاة الصوتية والخنجرة.

ذلك مناصفة تردد هذه الدرجة وهو ما يسمى بـ «القرار».

وعلى سبيل المثال، فإن تردد الدرجة الأساسية دو = ٢٥٦ ذ/ث، و«جواب» الدرجة «دو» هو درجة دو = ٥١٢ ذ/ث، و«جواب» الدرجة «دو ١» هو درجة «دو ٢» = ١٠٢٤ ذ/ث، وهكذا. أما قرار الدرجة «دو» فهو درجة دو = ١٧٨ ذ/ث، وقرار الدرجة «دو ١» هو درجة دو = ٦٤ ذ/ث، وهكذا.

أما درجات أصوات الفون الموسيقية الصادرة من الإنسان، فتتكون من «ترددات» الأصوات الموسيقية الأساسية «السبع» بالإضافة إلى بعض «جوانبات» و«قرارات» هذه الدرجات. فمتد مولد الإنسان، فإن سرخته الأولى أود درجة صوت الفون

### ٣ - الدرجات الموسيقية وأثرها النفسي

والإسترخاء، والخشوع، والرضا، والسلام، الخ.  
(د) درجة «فا»:

تعبير وتوحي عن الحسرة، والقلق، والفرح، والعزلة، والنشاقم، والتوتر، والإكتئاب، الخ.

(هـ) درجة «صول»:

تعبير وتوحي عن السعادة، والإستقرار، والفرح، والمرح، والبهجة، والسرور، الخ.

(و) درجة «لا»:

تعبير وتوحي عن النداء، والصراخ، والبكاء، والويل، والحزن، والغضب، الخ.

(ز) درجة «سي»:

تعبير وتوحي عن الترقب، والإنتظار، والتردد، والدعاء، والتأمل، والحيرة، الخ.

من الحقائق العلمية أن لكل درجة من الدرجات الموسيقية الإصطلاحية الأساسية السبع (درجات السلم الموسيقي العالمي الكبير) إلى جانب ترددات قرارات وجوانبات هذه الدرجات، آثار نفسية متعددة، حيث تتوحي كل درجة على تأثيرات، وإنبعاثات نفسية مختلفة، وهي كما يلي:

(١) درجة «دو»:

تعبير وتوحي عن القوة، والصلابة، والشجاعة، والإنتصار، والثقة، والبطولة، والأمل، الخ.

(ب) درجة «ري»:

تعبير وتوحي عن الرجاء، والإستعطاف، والخوف، واليأس، والضعف، والقتل، الخ.

(جـ) درجة «مي»:

تعبير وتوحي عن الهدوء، والسكينة، والطمأنينة،

## ٤ - شدة صوت الفون

## LAUTHEIT • INTENSITY

يستعمل إلى أحد «المتنين» يغنى لحناً ذا درجات موسيقية خاصة ، فإذا أدار «المستمع» زراً خاصاً بالراديو «ارتفع الصوت» أو «إنخفض» أى تغيرت «شدة الصوت» دون أن يؤثر هذا في «درجات الصوت» للحن ، فهى هى لم يصعبها أى تغير .

أما شدة صوت الفون فتتوقف إلى حد كبير على سعة الرنين ونسبة ضغط الهواء المتدفع منها . كما تتوقف أيضاً على تلك الفراغات أو الحجرات المضخمة للصوت التى يمر خلالها الهواء بعد الحنجرة . ففراغ البلعوم وفراغ القم وفراغ الأنف تستخدم كلها فى تضخيم الصوت ومنحة صفته الخاصة به التى «تميزه» من غيره من «الأصوات» . فهى بمثابة تلك «الصناديق المجوقة الرنانة» التى تشد عليها أوتار «الآلات الموسيقية» ، لأن الأصوات الصادرة من الشفتين الصوتيتين والحنجرة ضعيفة ، ولكنها تقوى بمرورها فى تلك الفراغات الرنانة .

إن اختلاف حجم هذه الفراغات بين الناس يجعل «أصواتهم» المختلفة متميزة ، بالرغم من أن تلك الفراغات لا تكاد تؤثر فى «درجات» أصواتهم ، فقد تكون «متحدة الدرجات» ، أى أن عدد الذبذبات الصادرة من الشفتين الصوتيتين والحنجرة واحدة ،

ولكن مرور تلك «الذبذبات» خلال «فراغات الرنين» يكسبها لوناً خاصاً بها ، مما يساعدنا على تمييز أصوات الأصدقاء من غيرها .

شدة الصوت هى الصفة المميزة للصوت من حيث ارتفاعه أو إنخفاضه ، أى من حيث القوة أو الضعف فى نسبة «وضوح الصوت» فى السمع .

وشدة الصوت هى المقياس الذى وضعه «علماء الأصوات» لقياس مدى ارتفاع أو إنخفاض الأصوات الموسيقية ، ومدى وضوحها وتأثيرها فى السمع . والوحدة المستخدمة لقياس شدة الصوت تسمى «الديسيبل» ويرمز لها بالرموز (د . ب) .

تتوقف شدة الصوت أو ارتفاعه على بعد الأذن من مصدر الصوت ، فعلى قدر قرب «الأذن» من ذلك «المصدر» يكون «وضوح الصوت وشدته» . كما تتوقف شدة الصوت على سعة الإهتزازة ، وهى «المسافة المحصورة بين الوضع الأصلى للجسم المهتز وهو فى حالة السكون وأقصى نقطة يصل إليها الجسم فى هذه الإهتزازة» . فعلى قدر «اتساع» هذه «المسافة» يكون «علو الصوت ووضوحه» .

ويساعد على شدة الصوت أو علوه إتصال مصدره بأجسام رنانة ، ولهذا شدت «الأوتار الموسيقية» على ألواح أو صناديق «مجوقة رنانة» ليقوى الصوت ويتضح .

وصاحب الأذن الموسيقية يستطيع بسهولة التفرقة بين شدة الصوت ودرجته . ويمكن للإنسان أن يلاحظ هذه التفرقة حين يكون أمام جهاز الراديو مثلاً

## خامساً صوت التونيم

### TONEME

وعندما يدور تسجيل فوتوغرافي أو شريط تسجيل للغة نغمية بنصف سرعته، فسوف يشهد الفونيمات بالنسبة لأي لغة من اللغات، لكن التونيمات تحتفظ بدرجات ذبذبتها الدقيقة، حتى وإن «انخفضت» بمقدار أوكثاف، أي بمقدار ثمانى درجات موسيقية.

وبذلك فإن درجات التذبذب النسبية للتونيمات يمكن «تفسير وضعها» بنفس سهولة الألفان في أى أغنية. ولو لم يكن الأمر كذلك لتكلم الرجال والنساء والكبار والصغار، بلهجات نغمية مختلفة تماماً لنفس اللغة النغمية.

تصدر التونيمات المختلفة فسيولوجياً، نتيجة لاشتراك مجموعة من أجهزة وأعضاء الجسم البشرى، عن طريق فسيولوجى واحد، بالنسبة لجميع الأجسام البشرية، حيث تتحول أصوات الفون بواسطة عمل كل من أعضاء النطق والحجرات الصوتية إلى أصوات التونيمات.

يمكن «التفريق والتمييز» بسهولة بين أصوات «التونيمات» من خلال التصويت الحنجرى، وبين أصوات «الفونيمات» اللغوية من خلال النطق، حيث يستطيع الأطفال «السمع» إصدار أصوات التونيمات بسهولة، بالرغم من عدم قدرتهم على نطق أصوات الفونيمات.

هو النغمة الموسيقية البشرية البحتة أو النغمة الصوق البشرى الذى لا يحمل أى معنى أو دلالة لغوية، وتعرف النغمات الموسيقية البشرية أو التونيمات الصوتية البشرية باسم «التونيمات».

ويستخدم التونيم عند «إصدار» الأنواع المختلفة من «الأصوات البشرية الموسيقية»، مثل الغلغلكو، والمنج، والتريلو، إلخ. أى يستخدم عند الغناء والتصويت الحنجرى.

يتكون التونيم من «عدد» من الذبذبات النسبية، حيث يتحكم في إصداره المزمار، نتيجة لإهتزاز وتذبذب الشفافة الصوتية وحركة الحنجرة ككل. ولا يمكن مطلقاً الربط بين الدرجات المطلقة المحددة لأصوات الفونيمات اللغوية «ذات الدلالة»، بأى درجات نسبية لأصوات التونيمات التى «لا تحمل أى دلالة لغوية». والسبب في ذلك أن الأصوات البشرية متنوعة تنوعاً هائلاً في صفاتها السمعية، وفي مداها، ونغمتها، ونوعها، ودرجة حدتها عند الكلام. وقد تلم كل المتكلمين الطبيعيين «لغة مينة» أن ينطقوا فونيمات هذه اللغة من خلال إنتاج الحزم الصوتية التقليدية أو شرائح المكونات التقليدية للذبذبة المحددة داخل مدى صغير للإنتراقات المقبولة.

## سادساً - الفورمانت

### FORMANT

أصوات «التونيمات»، حيث تختلف «التنغيمات» الموسيقية البحتة الناشئة من خلال عمل كل من الشفافة الصوتية، وحركة الحنجرة، وأعضاء النطق، والمجهرات الصوتية.

لكل فونيم من أنواع الفونيمات المتحركة فورمانت أساسي، وآخر إضافي. فالفورمانت المتحركة المفخمة (الغامقة) تتكون من الفورمانت الأساسي الخاص بإنتاج أصوات الفونيمات الغليظة التي تستخدم عند الكلام. أما الفونيمات المتحركة المرققة (الفاتحة) فتتكون من الفورمانت الإضافي الخاص بإنتاج أصوات الفونيمات الحادة التي تستخدم عند الغناء. وعلى سبيل المثال، فإن فونيم الياء المتحرك الطويل الغضم في اللغة العربية يتكون من

الفورمانت الأساسي الذي يمتد على مدى ذبذبة تتراوح ما بين ٢٠٠/ذ إلى ١٤٠٠/ذ. في حين أن فونيم الياء المتحرك الطويل المرقق في اللغة العربية يتكون من الفورمانت الإضافي الذي يمتد على مدى ذبذبة تتراوح ما بين ٤٠٠٠/ذ إلى ٣٤٠٠/ذ. وبذلك يمكن التصرف سمعياً على الفونيمات المتحركة المختلفة عند نطقها بدرجات صوت مختلفة عند «الكلام» أو «الغناء». وتصبح الفونيمات المتحركة غير واضحة فقط في أعلى التنغيمات الحادة لطيفة أصوات النساء «السويراتو»، وطبقة أصوات الرجال «التينور».

أما بالنسبة للفونيمات الساكنة فتتكون من «عدة مجموعات» من التنغيمات العالية المتقاربة طبقاً لمميزاتها الصوتية الإضافية، حيث يجدد الفورمانت طبيعة صوت الفونيم. ويتكون فورمانت الفونيمات الساكنة المجهورة على مدى ذبذبة تتراوح ما بين

هو جزئيات نغمة الصوت العالية أو شريحة تكوين النغمة العالية التي «تتكون» في المجهرات الصوتية، والتي «تنشأ» نتيجة لعمل المجهرات الصوتية التي تقوى وتكرر الدرجات الصوتية الأساسية «الصادرة» من الشفافة الصوتية بالحنجرة (درجات الفون الأساسية المختلفة). ويعرف الفورمانت باسم «شرائح التكوين» أو «الحزم الصوتية».

ينشأ الفورمانت في مناطق مختلفة في المجهرات الصوتية، فعندما تتغير درجات الصوت الأساسية (الفون) التي تستخدم عند «إنتاج» الفونيم أو التونيم، فإن التأثير السمعي يتغير، كما يحدث «تغير» للفورمانت.

لكل فورمانت مدى من الذبذبات النسبية مكون من ترددتين مختلفتين، حيث يتكون مدى صوت الفورمانت من «عدد» من الذبذبات النسبية غير المستقرة التي تختلف في «شكلها» و«تركيبها» تبعاً لدرجة الصوت الأساسية، وتبعاً لصوت الفونيم، وتبعاً لصوت التونيم، حيث إن لكل نوع منها «فورمانت محدد» خاص به. ويعني آخر يختلف مدى صوت الفورمانت تبعاً لاختلاف «درجة الصوت الأساسية» الناشئة من خلال عمل الشفافة الصوتية بالحنجرة وهي ما تعرف باسم «الفون». ويختلف مدى صوت الفورمانت تبعاً لاختلاف أصوات «الفونيمات» المختلفة، حيث يختلف فورمانت «الفونيم المتحرك» عن فورمانت «الفونيم الساكن المجهور»، ويختلف فورمانت «الفونيم الساكن المجهور» عن فورمانت «الفونيم الساكن المجهوس». كما يختلف مدى صوت الفورمانت تبعاً لاختلاف

الساكنة المختلفة ، نظراً لأن لكل نوع من أنواع  
الفونيمات الساكنة «فورمانت» محدد ويميز . كما  
يمكننا التعرف سمعياً على أصوات جميع الفونيمات  
المختلفة التي تستخدم عند النطق ، والكلام ،  
والترنيل ، والتشيل ، والغناء .

١٠٠٠ ذ/ث إلى ٤٠٠٠ ذ/ث ، كما يتكون فورمانت  
الفونيمات الساكنة المهموسة على مدى ذبذبة  
«أعلى» ، حيث يتراوح ما بين ٢٠٠٠ ذ/ث إلى ٨٠٠٠  
ذ/ث . وبذلك يمكن التعرف سمعياً على الفونيمات





## الفصل الخامس

### أصوات النطق

أولاً : تعريف أصوات النطق .

ثانياً : صوت الفونيم أو الصوت النطقى .

ثالثاً : تعدد نظريات الفونيم :

١ - اختلاف الفونيمات الثنائية أو أزواج الأصوات المتناظرة في اللغات عدداً ونوعاً .

٢ - التثمين وتفريقه وحده بين المعانى .

٣ - كمية الصوت وتفريقها وحدها بين المعانى .

٤ - النغمة وكمية الصوت وتثمينهما بين المعانى .

٥ - اختلاف تعريف الفونيم عند اليونان والهنود .

رابعاً : الفونيمات المتحركة والسكنة :

١ - الفونيمات المتحركة .

٢ - الفونيمات السكونية .

خامساً : الفونيمات المجهورة والمهموسة :

١ - الفونيمات المجهورة .

٢ - الفونيمات المهموسة .

سادساً: الفونيمات المرققة والمفخمة :

١ - الفونيم المرقق .

٢ - الفونيم المفخم .

سابعاً: طول الفونيم .

ثامناً: الصوت الكلامي أو الفونيم المنطوق المسموع :

١ - تعريف الصوت الكلامي .

٢ - السلسلة الكلامية .

٣ - النظام الصوتي في السلسلة الكلامية .

٤ - الوضوح السمعي في السلسلة الكلامية .

٥ - الأصوات الكلامية الساكنة في القرآن الكريم .

٦ - المقطع الصوتي .

## أصوات النطق

## ARTIKULATION ● ARTICULATION

قال الله تعالى في كتابه العزيز :

الرَّحْمَنُ ﴿١﴾ عَلَّمَ الْقُرْآنَ ﴿٢﴾ خَلَقَ الْإِنْسَانَ ﴿٣﴾ عَلَّمَهُ  
الْبَيَانَ ﴿٤﴾

صدق الله العظيم

سورة الرحمن من ١ : ٤

## أولاً : تعريف أصوات النطق

وظائف الجسم البشري الإعتيادية ، من خلال كل من الحركات المسترجعة بشكل دقيق جداً والحركات التلقائية «أعضاء النطق» ، ومن خلال عمل «الحجرات الصوتية» المختلفة . حيث يصدر النطق نتيجة «العمل وتعاون» مجموعة من أعضاء الجسم البشري ، عن طريق فسيولوجي واحد بالنسبة لجميع اللغات . ويختلف نطق أصوات اللغات من لغة إلى أخرى ، تبعاً للاختلاف الفسيولوجي لأعضاء النطق والحجرات الصوتية فقط التي تختص «بنطق» كل لغة على حدة .

تتوقف خصائص بناء ونطق أى لغة من اللغات على عدة «عوامل أساسية» ، وهى مناطق النطق ، وميكانيكية النطق ، والتصوت المنجرى ، ونظام الأصوات ، وبخارج القوانين المختلفة .

والنطق عادة مكتسبة ، ووظيفة مكتسبة ، وليس لعامل الوراثة أى دور فى اكتساب الإنسان لعادة النطق . ويكتسب الإنسان عادة النطق من خلال كل

سبحان من خص الإنسان بالنطق المبين ، فسأ به فوق جميع المخلوقات . فالنطق هو أول خواص الإنسان الفذة وأعظمها وضوحاً ، وهو أحد القدرات الهامة التي يتميز بها الإنسان ، والتي جعلته سيداً للكائنات الحية جميعها ، أوسيد المخلوقات كما تقول «الأديان» . وقد عبر عن هذا «رومانيس» بكلمته المشهورة : «لو لم يوهب الإنسان مقدرة النطق والإنصاح عما يتخالف نفسه لكان من المحتمل ألا ينهض فوق أحط أنواع القرود» .

والنطق هو المرحلة الزمنية الفسيولوجية الأساسية الثالثة اللازمة لإتمام عملية الكلام ، حيث يتم فى هذه المرحلة بناء وتكوين وإنتاج القوانين (الحروف الصوتية النطقية الأولية اللغوية) المختلفة ، التي تكون الأصوات الكلامية ، التي تستخدم عند نطق أصوات الكلمات اللغوية (المورفيمات) لأى لغة من اللغات .

والنطق عملية توصيلية ، ينتهى «إنتاجها» إلى

الحركة ومراكز الحس بالمخ، تؤدي دوراً كبيراً في نمو وتطور النطق لدى الإنسان.

يتكون النطق من مجموعة من الحروف أو الرموز الصوتية النطقية الأولية اللغوية وهي ما تسمى بالفونيمات اللغوية، التي يستخدمها الإنسان عند إصدار لغة الكلام، وتختلف هذه «الفونيمات اللغوية» من لغة إلى أخرى تبعاً لاختلاف اللغات، حيث إن لكل لغة من اللغات فونيماتها اللغوية الخاصة بها، والتي تميزها عن غيرها من اللغات.

من «حواس» السمع والبصر واللمس، إلى جانب «القدرات العقلية» المختلفة، مثل الإدراك، والذاكرة، والتفكير، والذكاء، والتعليم، والتحصيل اللغوي. كما يكتسب الإنسان عادة النطق عن طريق التقليد من خلال «المحيطين به»، مثل الأسرة، والمدرسة، والبيئة المحيطة به.

والنطق وظيفة مكتسبة لها «مظهران» أساسيان، أساس حركي، وأساس حسي، وأن «عملية التوافق بين المظهرين» أي عملية التوافق الوظيفي بين مراكز

## ثانياً: صوت الفونيم أو الصوت النطقي

### SPRACHLAUT ● PHONEME

قال الله تعالى في كتابه العزيز:

﴿ أَلَمْ نَجْعَلْ لَهُ عَيْنَيْنِ ﴾ ٨ ﴿ وَلِسَانًا وَشَفَتَيْنِ ﴾ ٩ ﴿ وَهَدَيْنَاهُ النَّجْدَيْنِ ﴾ ١٠ ﴿

صدق الله العظيم

سورة البلد الآيات ٨، ٩، ١٠

والهجرات الصوتية فقط، التي تختص بنطق كل لغة على حدة.

وتعرف الحروف أو الرموز الصوتية النطقية اللغوية البدائية التي يتكون منها «الأصوات الكلامية» لأى لغة من اللغات باسم «الفونيمات».

يصدر رئين الفونيمات المختلفة «بهرقتين» أساسيتين، فالطريقة الأولى هي الخاصة ببناء وتكوين وإنتاج الفونيمات «المهموسة» الساكنة. وتصدر هذه الفونيمات نتيجة لعمل كل من مركز الكلام ومركز التنفس بالجهاز العصبي، ونتيجة لعمل جهاز التنفس

الفونيم هو الحرف الصوتي النطقي اللغوي البدائي الأول أو هو الرمز الصوتي النطقي اللغوي الحام «الناشئ» في أحد الهجرات الصوتية المختلفة، نتيجة «للحركات المتدرجة» بشكل دقيق جداً و«الحركات التلقائية» لأعضاء النطق، ونتيجة «لاشتراك» الهجرات الصوتية المختلفة. حيث إن أعضاء النطق والهجرات الصوتية هما أداة النطق الأساسية، و«الأساس الأول» في بناء وتكوين وإنتاج الفونيمات المختلفة لأى لغة من اللغات. ولذلك يختلف وصف وتصنيف الفونيمات من «لغة إلى أخرى» تبعاً للاختلاف الفسيولوجي لأعضاء النطق

صفاته الذاتية، من حيث طريقة الإنتاج، والشكل، والتكوين، والصفات، والخصائص، والرنين الخاص به، والزمن المحدد له، ونطق خاص مستقل به، وأعضاء نطق وحجرات صوتية محددة مسئولة عن إصداره.

تتكون أي لغة من اللغات من عدد محدد من الفونيمات، حيث يتم «بنائها وتكوينها» في مناطق مختلفة ومرتبطة بنظام خاص، تبدأ من الشفافة بالقلم، وتنتهي بالشفافة الصوتية بالحنجرة. ويختلف عدد الفونيمات من لغة إلى أخرى. كما يختلف أسماء وتقسيم أعضاء النطق والحجرات الصوتية فسيولوجياً تبعاً لاختلاف اللغات.

يختلف كل من نطق، ورنين، وموسيقية، ومعنى الكلمة الصوتية المنطوقة المسموعة تبعاً لاختلاف تركيب وتفاعل الفونيمات مع بعضها، حيث تكتسب الفونيمات رنينها المألوف عند «تحولها» إلى رنين الأصوات الكلامية وهي «الأصوات التوصيلية الفونيمية الأولية المنطوقة المسموعة» التي يتكون منها «نطق، ورنين، وموسيقية، ومعنى» «الكلمة الصوتية» التي تعرف باسم المورفيم.

ويجب مراعاة أنه ليس للفونيم معنى أو حياة مستقلة يفرد في معظم اللغات، ولكنه «العنصر الأول» الذي يدخل في «تركيب» الوحدة الصوتية اللغوية الحية المستقلة أو الوحدة الصرفية التي تسمى الكلمة الصوتية أو المورفيم أو اللفظ. حيث يتم «نطق أصوات لغات الكلام» على شكل سلسلة من الفونيمات المنطوقة المسموعة، «شرطتها» أن يكون لها معنى، ويمكن «تقطيعها لغوياً» إلى المقطع، والكلمة، والجملة، والفقرة. كما يمكن «تجزئتها وتحليلها» لغوياً، ونطقياً، وصوتياً، وسمعياً، وفسولوجياً.

عند إنتاج تيار هواء الزفير، ونتيجة للحركات المتدرجة والتلقائية لأعضاء النطق أو أجزائها، ونتيجة لاشتراك الحجرات الصوتية.

أما الطريقة الثانية فهي الخاصة ببناء وتكوين وإنتاج الفونيمات «المجهورة» المتحركة والساکة. وتصدر هذه الفونيمات نتيجة لعمل كل من مركز الكلام ومركز التنفس بالجهاز العصبي، ونتيجة لعمل جهاز التنفس عند إنتاج تيار هواء الزفير، ونتيجة لعمل الشفافة الصوتية والحنجرة عند إنتاج الدرجات المختلفة لنغمات أصوات الفون، ونتيجة للحركات المتدرجة والتلقائية لأعضاء النطق أو أجزائها، ونتيجة لاشتراك الحجرات الصوتية، كما تشارك الشفافة الصوتية بصفاتها عضواً من أعضاء النطق في بناء وتكوين وإنتاج أحد الفونيمات العربية.

صوت الفونيم المجهوس الساكن يشبه سمعياً إلى حد كبير صوت الانفجار الناتج عن «هواء مضغوط»، أو يشبه صوت الصفيح، أو الفحيح، أو الضجيج الناتج عن «احتكاك جسمين»، إلخ. وصوت الفونيم المجهور الساكن يشبه سمعياً إلى حد كبير صوت النغمة الموسيقية المفردة الصادرة من «آلة موسيقية». أما صوت الفونيم المتحرك فيشبه إلى حد كبير الصوت الموسيقي المستمر الصادر من «الآلات الموسيقية».

يتكون الفونيم على هيئة حزمة صوتية، مكونة من «عدد محدد» من الذبذبات في الثانية، وتختلف الحزمة الصوتية في شكلها وتركيبها تبعاً لاختلاف الفونيمات، حيث إن لكل فونيم حزمة صوتية خاصة به، ومميزة له.

لكل فونيم من الفونيمات في أي لغة من اللغات

### ثالثاً : تعدد نظريات الفونيم

من أصوات اللغة «صفاته الذاتية» من حيث طريقة البناء، والتكوين، والإنتاج، والشكل، والخصائص، والزمن المحدد له، ونطق خاص مستقل به، وأعضاء نطق وحجرات صوتية محددة مستولة عن إصداره. ويعني آخر فإن كل صوت مسموع في لغة من اللغات هو فونيمياً واحداً من فونيمات هذه اللغة. وهذا الفونيم «متطابق» من حيث الوظيفة اللغوية» التي يؤديها، وهذا «التطابق» هو الذي يجعل «الأصوات» الكثيرة المستعملة في لغة من اللغات «محدودة العدد»، وهو الذي يمكننا من تجريد وتحليل «السلسلة الفونيمية المنطوقة المسموعة»، كما أنه يمكننا من تحليل «السلسلة الكلامية» إلى «وحدات» متميزة من حيث «الدالة اللغوية».

إن هذا الاختلاف في «التصور الخاص بتحديد الفونيم» هو من الأمور الخاصة بتحديد وصف وتصنيف «أصوات اللغات» المختلفة، والتمييز بينها. ولكن هذا «التمييز» بين «الأصوات» الفونولوجية» وبين «التحليل الوظيفي للأصوات والكلمات»<sup>١</sup> أمر قد «اتفق عليه» العلماء مع بعض التحفظات. وسوف نتعرض لبعض الآراء الهامة الخاصة ببعض اللغات.

تعددت آراء العلماء في «تحديد» الفونيم تحديداً لا يقبل الطعن من وجه من الوجوه، وهذا هو الشأن دائماً عند التعرض في تحديد «المصطلحات» الصوتية اللغوية الخاصة بكل لغة على حدة. وسوف نتعرض لأهم «النظريات والآراء» الخاصة بتحديد الفونيم.

النظرية الأولى تحدد الفونيم على أنه عائلة من الأصوات في لغة من اللغات، وهذه الأصوات مترابطة في طبيعتها. ومن صفتها أنه لا يقع صوت منها على الإطلاق في نفس السياق الصوتي في كلمة من الكلمات موضع صوت آخر من نفس العائلة. ومعنى ذلك أن لكل منها صوت «متميز» من حيث «التكوين» ومن حيث «الأثر السمعي»، ولكن هذه الأصوات مع ذلك، لا يحدث بينها «تبادل» يغير «المعنى». وتتكون العائلة الصوتية الواحدة من صوت أساسي إلى جوار أصوات متصلة به، ويطلق لفظ الفونيم على مثل هذه العائلة، وتسمى هذه الأصوات المتصلة به أفراداً لنفس الفونيم، أي أفراد فونيم واحد من هذه العائلة. ويعني آخر ليس كل صوت مسموع في لغة من اللغات فونيمياً من فونيمات هذه اللغة.

أما النظرية الثانية فتحدد الفونيم على أنه صوت واحد في لغة من اللغات. ومعنى ذلك أن «لكل صوت»

### ١ - اختلاف الفونيمات الثنائية أو أزواج الأصوات

#### المتناظرة في اللغات عدداً ونوعاً

في «المعنى» بين «الكلمتين»، إلا من خلال هذا التمييز الذي يقوم على أساس التناظر بين السين والزين فقط. وهذا التناظر نفسه موجود في اللغات الألمانية والفرنسية.

لكن في اللغة الأسبانية، بالرغم من أنها تعرف

تختلف الفونيمات الثنائية التي يحدث بينها تناظر أو تقابل في عددها ونوعها تبعاً لاختلاف اللغات.

وعلى سبيل المثال، فإن فونيم السين ومجهوده فونيم الزين «فونيمين» بينها تناظر في اللغة العربية. فنحن نقول «سار» و «زار» ولا نستطيع أن نميز الفرق

تعرف « الفرق » من الناحية « الصوتية » الخالصة بين السين والزين ، كما تعرفه اللغات العربية والألمانية والفرنسية مثلاً ، ولكنها لا تستعمل هذا « الفرق » من الناحية « الفونولوجية » . ونظراً لأنها « لا تعرف » التناظر بين السين ، والزين ، فإنها لا تستعمل هذا « الفرق » في نظامها الصوتي .

فونيم السين وفونيم الزين ، إلا أنها لا تعرف هذا « التناظر » الذي يتخذ « للتفريق بين المعاني » . وذلك لأن السين والزين في الأسبانية « فردان » من فونيم واحد وليس « فونيمين » . فمثلاً فونيم السين ينطق بمجهوراً أى « زينا » بطريقة « آلية » إذا وقع « قبل » فونيم ساكن بمجهور ، وفونيم السين نفسه ينطق مهموساً أى « سينا » في سائر الحالات . وهكذا ، فاللغة الأسبانية

## ٢ - التنعيم وتفريقه وحده بين المعاني .

ومن اللغات من يستخدم « الكلمة الواحدة » للدلالة على « عدة » معاني مختلفة ، ويتوقف كل « معنى » من هذه المعاني على التنعيم فقط عند النطق بالكلمة . وهذا كثير في اللغة الصينية وفي بعض لغات وسط أفريقيا .

من اللغات ما يحول « معنى » الجملة من « الدلالة » على التقرير إلى « الدلالة » على الاستفهام بتغيير « التنعيم فقط » ، مثل اللغة العربية .

## ٣ - كمية الصوت وتفريقها وحدها بين المعاني .

المتحركة استعمالاً وظيفياً ، فالفونيم « الواحد » يأتي قصيراً ، وطويلاً ، وبالحال الطول . ويختلف معنى الكلمة تبعاً لطول الفونيم المتحرك .

في بعض اللغات تتخذ مدة استمرار الصوت أى « كميته » ، وسيلة « مميزة » بين المعاني . فاللغة الإستونية مثلاً تستعمل « ثلاث » درجات من « طول » الفونيمات

## ٤ - النغمة وكمية الصوت وتفريقهما بين المعاني .

وأكثر علماء أميركا يدخلون هاتين « الوسيلتين » مع الفونيمات ، فيسمون الوسيلة « الأولى » فونيم نغمة أو فونيم نغمة ، والوسيلة « الثانية » فونيم مدة أو فونيم كمية .

بعض العلماء يطلق كلمة « تونيم » بمعنى « نغمة » على « التنعيم » عندما يتخذ وسيلة للتمييز بين المعاني ، ويطلق كلمة « كرونيم » على « مدة » استمرار الصوت عندما تكون وسيلة مميزة .

## ٥ - اختلاف تعريف الفونيم عند اليونان والهنود .

أصوات اللغة اليونانية ، وعلى أصوات اللغة المنسكربتية ، إلا أنه لا ينطبق على أصوات اللغات جميعاً . ففي بعض اللغات ينطق « الفونيم الساكن »

عرف اليونان والهنود الفونيم الساكن بأنه « الصوت الذي لا يتأق نطقه دون الإستعانة بصوت متحرك » . وهذا التعريف ، وإن كان صادقا على

«التاء والزين» في اللغة الصينية . وفي بعض اللغات تتكون الكلمة من ثلاث أصوات ساكنة معاً ، مثل فونيمات «الكاف والراء والكاف» في اللغة الكرواتية .

منفرداً وحده بإعتباره كلمة من الكلمات ، مثل فونيم «الفاء» في اللغة التشيكوسلوفاكية . وفي بعض اللغات تتكون الكلمة من صوتين ساكنين معاً ، مثل فونيمي

## رابعاً: الفونيمات المتحركة والساكنة

البناء السمعي لدى صوت الفونيم .  
لذا تنقسم الفونيمات التي تتكون منها أى لغة من اللغات تبعاً للناحية الفسيولوجية والصوتية والسمعية ، إلى «قسامين أساسيين» هما ، الفونيمات المتحركة ، والفونيمات الساكنة .

ينبئ «التقسيم الأساسي» لفونيمات أى لغة من :  
اللغات ، ليس فقط تبعاً للناحية الفسيولوجية والصوتية ، ولكن ينبئ التقسيم أيضاً تبعاً لإعتبارات سمعية أى تبعاً لخاصية تتعلق بالسمع الإنسانى وهى «الاختلاف بين الفونيمات» فى «وضعها فى السمع» .  
حيث إن التأثير السمعى المميز لكل فونيم ينتج من

## ١ - الفونيمات المتحركة

### Die VOKALE ● VOWELS

المتحرك يعتمد على شكل تجويف الفم ، وعلى اللبذبات القمية الرئانة التي تتولد من تيار عمود هواء الزفير الصوتى ، الناتج عن ذبذبات الفون الناشئة فى فتحة المزمار ، والصادرة من الشفاة الصوتية والحنجرة .

ولهذا السبب تبدو الفونيمات المتحركة فى «كل اللغات» على شكل أصوات مستمرة مجهورة . وتتميز الفونيمات المتحركة «لأى لغة» من اللغات بدرجات تردداتها المنخفضة ، بالرغم من شدتها من حيث القوة .

للفونيمات المتحركة نظريتان أساسيتان ، ظلت تتنافسان معاً زمن طويل . والنظرية «الأولى» تعرف بنظرية «الإفتراضية الهارمونية» أو «نظرية النغمة العالية» أو «التون العالى» . أما «الناتية» فنعرف بنظرية «النضض» وهى نظرية الدرجة الثانية للفونيمات المتحركة . وقد توسع علماء الصوتيات فى

بنبئ «المبدأ» الذى يقوم عليه نطق الفونيمات المتحركة على أساس تكوين «فراغات رنين» . حيث تنشأ الفونيمات المتحركة من خلال «الرنين» الذى يحدث فى تجويف «الفم» ، والرنين القمى «يتولد» من مولد الصوت «الباهومى» ، والصوت الباهوم «يتولد» من ذبذبات «الفون» الصادرة من «الشفاة الصوتية» و «الحنجرة» . وتعتمد الفونيمات المتحركة على «الأشكال» المختلفة لتجويف الفم ، والى «تميز» كل فونيم متحرك .

وبالحفى السمعى «تقل» الفونيمات المتحركة أصواتاً مركبة ، ذات تركيب مرحلى لمنحنى اللبذبة . وكل فونيم متحرك له مستوى درجة مميز ، هو تقريباً نفسه عند كل المتكلمين . ويحدد «مستوى الدرجة الأولى» لكل فونيم متحرك ، رنين التجويف القمية عندما تتخذ الشكل الملائم .

ونستنتج من هذا ، أن أساس إنتاج الفونيم



يختلف لونها في الشخص الواحد، حيث «ينطق» الإنسان الفونيم المتحرك الواحد بألوان صوتية متغيرة .

وسوف نتعرض للفونيمات المتحركة تفصيلاً من خلال هذا الأطلس .

تدعيم نظرية «النفض» باستخدام الأجهزة الإلكترونية الحديثة .

تؤدي الفونيمات المتحركة الدور الأساسي في تحديد وتوضيح «لون» صوت الإنسان . حيث يختلف «لون» الفونيمات المتحركة من شخص لآخر، كما

## ٢ - الفونيمات الساكنة

### Die KONSONANTEN ● CONSONANTS

الإنفجار، أو الإحتكاك، أو الإهتزاز . كما تعتمد على التصويت الحنجري من حيث الجهر أو الهس ، ونظام الأصوات، والترددات المختلفة .

وبالمعنى السمعي «تألف» الفونيمات الساكنة جزئياً من أصوات ضوضائية، مثل الفونيمات «المهموسة» . وجزئياً من مزيج من الأصوات التي تضم ضوضاءً نطقياً مع الصوت الحنجري، مثل الفونيمات «المجهورة» .

ولهذا السبب تنقسم الفونيمات الساكنة تبعاً للتصويت الحنجري في جميع لغات العالم، إلى «قسمين» أساسيين هما، الفونيمات المجهورة، والفونيمات المهموسة .

ينبئ «المبدأ» الذي يقوم عليه نطق الفونيمات الساكنة على أساس تكوين «مقاومات» . حيث تنشأ الفونيمات الساكنة من خلال «الزئين» الذي يحدث في فجوات أو حجرات «البلعوم» و «الفم» و «الأنف» ، وهذا الزئين «يتولد» من تيار هواء الزفير الصوقي أو غير الصوقي عند مروره من خلال «حجرات» البلعوم والفم والأنف تبعاً لعمل «أعضاء النطق» .

تعتمد الفونيمات الساكنة على كل من «موضع النطق» أي مناطق تكوينها التي تقع بين «عضوين أو أكثر» من أعضاء النطق، نتيجة لتقاربها، أو تلاصقها، أو إنطباقها . وتعتمد على «طريقة النطق أو هيئة النطق» أي أشكال تكوينها من حيث

## خامساً : الفونيمات المجهورة والمهموسة

### ١ - الفونيمات المجهورة

### Die Stimmhaften Laute ● Voiced Phonemes

فونيمات مجهورة، ومن الطبيعي أن تكون كذلك وإلا فقدت اللغة عنصرها الموسيقي، ورنيتها الخاص . وتكون الفونيمات المجهورة في اللغة العربية من «جميع» الفونيمات المتحركة، و «معظم» الفونيمات الساكنة . وهي كما يلي :

الفونيم المجهور هو الفونيم الذي يشترك في إنتاجه «الشفافة الصوتية» بالحنجرة . والجهر من أهم «الصفات» المميزة للفونيم . والكثرة الفالبة من «شيوخ» الفونيمات في «الكلام» هي فونيمات مجهورة، حيث إن «أربعة أخماس» الكلام تتكون من

الطويلة المرققة والمفخمة .  
(ب) تتكون الفونيمات الساكنة المجهورة العربية من ستة عشر فونيماً ، وهي كما يلي :  
الباء ، والجيم ، والدال ، والذال ، والراء ،  
والزین ، والضاد ، والطاء ، والسين ، والعين ،  
واللام ، والميم ، والنون ، والهمزة ، والواو ، والياء .

(١) تتكون الفونيمات المتحركة المجهورة العربية من أربعة عشر فونيماً ، وهي كما يلي :  
الفتحة المرققة والمفخمة ، والضمة المرققة والمفخمة ، والكسرة المرققة والمفخمة ، وعلامة المد المرققة والمفخمة ، وألف المد الطويلة المرققة والمفخمة ، والواو الطويلة المرققة والمفخمة ، والياء

## ٢ - الفونيمات المهموسة

### Die Stimmlosen Laute • Unvoiced Phonemes

لنسبة درجة وضوحها في السمع ، فالفونيمات الساكنة المجهورة «الأنثية» أكثر وضوحاً من سائر الفونيمات الساكنة «المجهورة» . والفونيمات الساكنة «المهموسة» .

تصنف الفونيمات الساكنة طبقاً لمبادئ ونظم مختلفة ، وكتب الفونولوجي والصوتيات أو الفونيتيك الخاصة بكل لغة تشرح هذه الأمور بالتفصيل ، حيث تحدد معايير تصنيف خصائص بناء الفونيمات الساكنة لأى لغة من اللغات ، تبعاً «لثلاثة عوامل» أساسية ، وهي أماكن أو مناطق النطق التشريعية ، والميكانيكية الفسيولوجية لأعضاء النطق ، وعامل التصويت .

وسوف نتعرض للفونيمات الساكنة تفصيلاً من خلال هذا الأطلس .

الفونيم المهموس هو الفونيم الذى لا يشترك في إنتاجه الشفافة الصوتية . والهمس من أهم «الصفات» المميزة للفونيم . ونسبة «شيوخ» الفونيمات «المهموسة» في الكلام لا تزيد عن الخمس أو عشرين في المائة منه . والفونيمات «المهموسة» تحتاج عند نطقها إلى جهد عضوى عظمى كبير «أكبر» من الذى يستدعيه نطق الفونيمات «المجهورة» ، كما تحتاج إلى قوة كبيرة عند إخراج هواء الزفير «أكبر» من الذى يتطلبها نطق الفونيمات «المجهورة» .

تتكون الفونيمات المهموسة في اللغة العربية من اثني عشر فونيماً ، وهي كما يلي :  
التاء ، والثاء ، والحاء ، والخاء ، والسين ، والشين ، والضاد ، والطاء ، والفاء ، والقاف ، والكاف ، والهاء .

تختلف درجة وضوح الفونيمات الساكنة تبعاً

## سادساً : الفونيمات المرققة والمفخمة

يختلف «لون» الفونيم تبعاً لطبيعة بناؤه «الفسيولوجية» ، حيث تنقسم الفونيمات في أغلب الأحوال إلى فونيمات مرققة ، وفونيمات مفخمة . والفرق بين الأنواع المرققة والمفخمة هو فارق في «الرنين» .

## ١ - الفونيم المرقق

## HELL LAUT • CLEAR PHONEME

الذال، الزين، السين، الشين، العين، الفاء،  
الكاف، اللام، الميم، النون، الهاء، الهمزة، الواو  
الساکة المجهورة، الياء الساکة المجهورة، ألف المد  
المتحركة المرققة، الواو المتحركة المرققة، الياء  
المتحركة المرققة. إلى جانب «علامات الحركة» مثل  
الفتحة المرققة، الضمة المرققة، الكسرة المرققة،  
علامة المد المرققة.

هو الفونيم الفاتح أو الساطع أو الصافي أو  
المشرق. والترقيق هو تنحيف وتفتيح وتنحيل  
وتزغيع واضعاف صوت الفونيم عند النطق به.  
والترقيق هو من أهم «الصفات» المميزة للفونيم.  
وتتكون الفونيمات المرققة في اللغة العربية من  
سبعة وعشرين فونياً، وهي كما يلي:  
الهاء، التاء، الشاء، الجيم، الحاء، الدال،

## ٢ - الفونيم المفخم

## DUNKEL LAUT • DARK PHONEME

الفين، القاف، الواو المتحركة المفخمة، الهاء  
المتحركة المفخمة، ألف المد المتحركة المفخمة. إلى  
جانب «علامات الحركة» مثل الفتحة المفخمة،  
الضمة المفخمة، الكسرة المفخمة، علامة المد  
المفخمة.

يضاف إليهم بعض الفونيمات المرققة كإستثناء  
لبعض أحوالها، وهي فونيمات الهاء، والميم، واللام،  
والحاء.

هو الفونيم اللاتم أو الغامق أو المعتم. والتفخيم  
هو تضخيم وتعميق وتعتميم وتعريض وتعتظيم  
وتشديد وتقوية صوت الفونيم عند النطق به.  
والتفخيم هو من أهم «الصفات» المميزة للفونيم.

وتتكون الفونيمات المفخمة في اللغة العربية من  
خمس عشرة فونياً، وهي كما يلي:  
الحاء، الراء، الصاد، الضاد، الطاء، الظاء،

## سابعاً: طول الفونيم

(وحدة القياس هي  $\frac{1}{100}$  من الثانية)، حيث يقدر  
زمن أي فونيم لأي لغة من اللغات «بجزء» من  
الثانية.

وعلى سبيل المثال، فإن فونيم التاء في اللغة  
العربية يستغرق في «النطق به» حوالي ٠,٠٩ من  
الثانية، في حين أن مجهوره وهو فونيم الذال يستغرق  
في «النطق به» حوالي ٠,٠٥ من الثانية، أما فونيم

هو الزمن الذي يستغرقه النطق بهذا الفونيم،  
سواء كان فونياً متحركاً أو فونياً ساكناً، حيث إن  
لكل فونيم من فونيمات اللغات المختلفة زمن  
محدد، ومميز، وخاص به.

يقاس زمن أي فونيم بواسطة الأجهزة  
الإلكترونية المختلفة الخاصة «بقياس وتحليل»  
الفونيمات اللفظية، وأهمها جهاز الأستيمولوجراف

والضاد ، والطاء ، والجيم ، والكاف ، والقاف ،  
والهمزة .

وأوضح ما يكون «طول» الفونيم في أصوات  
الفونيمات «المتحركة» ، لأن الفروق في «طولها» تؤثر  
تأثيراً كبيراً في النطق الصحيح للغة . ولذلك يمكن أن  
«يقسم كل فونيم متحرك» في أي لغة من اللغات ، من  
حيث «الزمن» الذي يستغرقه ، إلى نوعين ، أو ثلاثة  
أنواع متميزة مثل قصير وطويل أو طويل محدود ، أو  
طويل ومتوسط وقصير . أما الفونيم أو الفونيمات  
«الساکتة» فالفرق بينها ليست من القدر بحيث  
تحتّم علينا مثل هذا «التقسيم» .

وعلماء الأصوات يقسمون الفونيمات «المتحركة»  
في معظم الأحوال إلى نوعين فقط ، وهما الفونيم  
المتحرك الطويل ، والفونيم المتحرك القصير ، و  
«الفرق» عادة بين الفونيم «الطويل» و «القصير» هو أن  
«الزمن» الذي يستغرقه «الأول» ضعف ذلك  
الذي يستغرقه «الثاني» .

ومن حسن الحظ أن الفونيمات المتحركة العربية  
لا تختلف في مقاييسها حين تطول ، كما يحدث في كثير  
من الفونيمات المتحركة الإنجليزية مثلاً ، فلا يؤثر  
طول الفونيم العربي في «مقياسه» ، بل يبقى «هو هو»  
طال الصوت أو قصر .

أما العوامل المكتسبة التي تؤثر في «طول»  
الفونيم ، فأهمها «الثبوت» و «نغمة» الكلام ، وربما كان  
«لنحو» اللغة أثر أيضاً في «طول» الفونيم أحياناً .  
فالفونيم «المنبور» أطول منه حين يكون «غير منبور» .  
وإنسجام الكلام في نغماته يتطلب «طول» بعض  
الفونيمات و«قصر» البعض الآخر ، إذ يميل الفونيم  
«المنبور إلى القصر» إذا تبعه فونيم «غير منبور» ، وذلك  
تحقيقاً لرغبة الكلام في أن «تتقارب مقاطعه المنبورة»  
بعضها مع بعض . فإذا كثرت «المقاطع غير المنبورة»  
بعد «مقطع منبور» ، قللت من «طوله» .

ألف المد القصير فيستغرق في «النطق به» حوالي ٠,٤٢  
من الثانية .

ويعتبر زمن الفونيم من أهم «الظواهر الصوتية  
اللغوية» التي يترتب عليها النطق الصحيح لأي لغة  
من اللغات ، حيث إن الإصرار- بنطق أي فونيم عن  
الزمن المحدد الخاص به ، أو الإبطاء في نطقه ، يترك في  
لهجة المتكلم أثراً جانبياً غريباً على اللغة ، يمكن أن يفر  
منها أبناء هذه اللغة ، كما يمكن أن يؤثر ويغير في المعنى  
اللغوي .

وليس من الضروري أن «يعرف» الإنسان مقدار  
«الزمن المحدد» الذي يستغرقه «كل فونيم» من  
فونيمات لغته لكي يصح نطقه ، بل أن المران  
السمعي يكفي عادة في ضبط هذا الزمن دون الحاجة  
إلى «المقاييس الآلية» .

وطول الفونيم إما أن يكون طبيعياً فيه ، أو أن  
يكون مكتسباً . فطول الفونيم «الطبيعي» يتوقف على  
طبيعته ، فالفونيمات المتحركة بطبيعتها «أطول» من  
الفونيمات الساکتة ، كما تختلف أيضاً الفونيمات  
المتحركة من حيث «أطوالها» ، فالفتحة أطول من  
«الكسرة» و «الضمة» .

وبل الفونيمات المتحركة في «الطول الطبيعي»  
الفونيمات «الأنثوية» ، وهي فونيم النون والميم .  
فهما أطول الفونيمات الساکتة ، ثم الفونيمات  
«الجانائية» كفونيم اللام ، ثم الفونيمات المكررة أو  
الإهتزازية كفونيم الراء ، ثم الفونيمات الإحتكاكية  
وهي فونيمات الفاء ، والذال ، والشاء ، والزين ،  
والسين ، والطاء ، والضاد ، والشين ، والفين ،  
والحاء ، والعين ، والهاء .

وأقل الفونيمات الساکتة «طولاً» هي الفونيمات  
«الإنفجارية» وهي فونيمات الهاء ، والذال ، والتاء ،

«قصر» الفونيم المتحرك في حالة «الوقف» بما سعه «الروم». فبدلاً من «الوقف بالسكون» على أواخر الكلمات أباح القراء «الوقف بنفس الحركة»، بعد تقصيرها إلى «فونيم متحرك قصير جداً لا يكاد يسمع» إلا عن قرب. فالقراء يسمعون «بالوقف» على «نستعين» في «ياك نعب وإياك نستعين» بضمة قصيرة جداً، وسموا هذه الظاهرة «الوقف مع الروم». وكما يكون «الروم» مع الضمة يكون أيضاً مع الكسرة والفتحة.

وبناء على ذلك، فإن مراتب «الطول» في الفونيمات المتحركة في اللغة العربية «ثلاثة»، أطولها في مثل «يسمو»، يليها «لم يسم»، ثم يلي هذا «الوقف بالروم» على مثل «نستعين»، وليس «الفرق» بين هذه المراتب «الثلاث» إلا فرقاً في الكمية.

والفونيمات المتحركة الطويلة في اللغة العربية قد «يزداد طولها» ضعفاً أو ضعفين حين يليها فونيم الهزمة أو فونيم مدغم، سواء كان هذا في «كلمة واحدة» وهو ما اصطلح القدماء على تسميته بالمد المتصل، أو في «كلمتين» وهو المد المنفصل.

وقد عني القراء بهذه «الإطالة» عناية كبيرة، وخصصوا لها أبواباً وقصصاً في كتبهم، ووضعو لها مراتب متعددة، قاسوها أحياناً بالألفات، وأحياناً بالمد على الأصابع، ولكن «نسبة هذه الإطالة» كانت ولا زالت موضع خلاف بينهم، فكل منهم يصدها ويتقيسها قياساً لإجهادياً، بالرغم من أنهم جميعاً قد أجمعوا على «الإطالة» مع اختلاف في «نسبتها».

ومن «الواجب» أن نحدد هذه النسبة تحديداً علمياً، «أدق» مما هو «شائع» الآن بين قرائنا. ولن يتحقق ذلك إلا من خلال «تجارب» حديثة تستخدم فيها

وقد إهتم «قراء» القرآن الكريم منذ القدم «بإطالة» بعض الفونيمات الساكنة في اللغة العربية، وقد ظهر هذا جلياً في حديثهم عن «أحكام» فونيمي «النون والميم» الساكنتين، فقد حاولوا أن يحولوا بين هذين الفونيمين «وفنائهما» فيها بدمهما من الفونيمات. فأطالوا «الميم» حين يليها «الباء» وحين تكون «مشددة»، كما أطالوا «النون» مع خمسة عشر فونياً، وهي التي عرفت بالفونيمات التي تخفى معها «النون». ومظهر هذه الإطالة فيما سماه القدماء «بالغنة»، إذ ليست الغنة إلا الإطالة في «النون والميم». فما سماه القدماء «باخفاء» النون والميم هو في الحقيقة «إطالة» لهذين الفونيمين، رغبة في «الإبقاء» عليهما، ومنعها من «الفناء» فيها يليهما من الفونيمات، كما شاع في كثير من اللهجات العربية قديماً وحديثاً.

كذلك حرص القدماء على «جهر» الفونيمات الانفجارية مثل «الباء والدال»، لما شاع في «نطق» بعض اللهجات العربية القديمة من ميل «التاظفين» بها إلى همس كل فونيم انفجاري. ولهذا «أطالوا» الفونيمات «الانفجارية المجهورة» ليظهروا جهدها، ولا سيما إذا كانت مُشكلة «بالسكون». وهذه الظاهرة هي التي سماها القدماء «بالثقللة». فثقللة فونيم «الباء» المشكلة «بالسكون» ليست إلا إطالة لها مع إضافة فونيم متحرك قصير جداً يشبه الكسرة. وفونيمات الثقللة كما رواها «القدماء» هي الباء، والدال، والطاء، والجيم، والقاف.

أما الفونيمات المتحركة العربية، فإنها تقصر، وذلك مع «الجزم» كما في نحو «يسمو، ينم، يبيع» حين يدخل على هذه الأفعال «أداة جزم» تصبح «يسم، ينم، يبع» فكل الذي أصلها هو أن الفونيم المتحرك الطويل أصبح قصيراً. وهذه الظاهرة «مطرده» في اللغة العربية، تحتها قواعد اللغة. كما أباح القراء

### المتحركة .

وهذا هو نفس السر في «إطالة» الفونيم المتحرك حين يليه فونيم مدغم ، لأن طبيعة اللغة العربية ونسجها تستلزم قصر الفونيمات المتحركة الطويلة حين يليها فونيمان ساكنان ، فحراً على الفونيم «المتحرك» ، وإبقاء على ما فيه من «طول» ، بولغ في طوله حتى لا تصيبه تلك «الظاهرة» التي شاعت في اللهجات العربية قديماً وحديثاً ، من ميل الفونيم «المتحرك» إلى «القصر» حين يليه «صوتان ساكنان» .

وسوف نعرض تفصيلاً للمدود في اللغة العربية في الفصل الحادي والعشرون .

والفونيم قد يتأثر من حيث «طوله» بما يجاوره من الفونيمات ، فالفونيم المتحرك «يزداد طولاً» إذا تبعه فونيم مجهور ، والفونيم الساكن يكون «أطول» إذا سبقه فونيم متحرك قصير ، والعكس بالعكس . وبعض اللغات لا تتأثر أصوات فونيماتها من حيث «الطول» بجواره بعضها لبعض ، حيث إن لكل فونيم مقياس محدد لا يتغير بجواره أنواع أخرى من الفونيمات .

«أجهزة القياس» الحديثة . ولعل بحوث المستقبل تكفل لنا هذا ، لأن طول الفونيم من أهم الظواهر الصوتية اللغوية التي يترتب عليها النطق الصحيح بهذه اللغة . فالقراء في مثل «يشام» وفي مثل «ولا الضالين» قد يطيلون صوت الفونيم المتحرك فوق طوله «أضعافاً» . وهذا النوع من «الإطالة» لا يراعى إلا في «القراءات القرآنية» ، فلا يكون في «الشعر العربي» ، ويندر أن يقع في «النثر» .

أما السر في هذه الإطالة فهو «الحرص» على صوت الفونيم المتحرك وطوله ، حتى «لا يتأثر» بجواره فونيم الهمزة أو الإدغام . لأن الجمع بين الفونيم «المتحرك» وفونيم «الهمزة» كالجمع بين «متناقضين» . حيث إن «الأول» يستلزم أن يكون مجرى الهواء معه حراً طليقاً وأن تكون فتحة المزمار حين النطق به منبسطة منفرجة ، في حين أن النطق «بالهمزة» يستلزم إنطباق فتحة المزمار إنطباعاً تاماً محكماً يليه إنفراجها فجأة . فإطالة الفونيم المتحرك مع فونيم الهمزة يعطى المتكلم فرصة ليتمكن من الاستعداد للنطق بالهمزة التي تحتاج إلى «مجهود عضلي كبير» ، وإلى «عملية صوتية» تباين كل «المبانيئة» الوضع الصوتي الذي تتطلبه الفونيمات

### ثامناً : الصوت الكلامي أو الفونيم المنطوق المسموع

#### SPRECHLAUT ● SPEECH SOUND

قال الله تعالى في كتابه العزيز :

وَمِنْ ءَايَاتِهِ خَلْقُ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَأَخْلَفَ السِّنِّكُمْ  
وَأَلَّكُمْ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِّلْعَلَمِينَ ﴿٢٢﴾

صدق الله العظيم

سورة الروم الآية ٢٢

## ١ - تعريف الصوت الكلامي

عملية الكلام . حيث يتم في المرحلة «الأول» إنتاج تيار هواء الزفير ، وفي المرحلة «الثانية» إنتاج أصوات الفون ، وفي المرحلة «الثالثة» إنتاج أصوات الفونيمات ، وفي المرحلة «الرابعة» إصدار رنين الأصوات الكلامية الخاصة بأى لغة من اللغات .

إن الأصوات الكلامية في «أى لغة» من اللغات «ليست» مجموعة من الأصوات «المنفردة» ، حيث أننا نتكلم ألفاظاً (مورفيمات) ، وجلاً ، وفقرات .

وإذا كانت ألفاظ كل لغة وجعلها ترتد من الناحية «الصوتية» إلى مجموعة محدودة من «الأصوات الكلامية» ، فليس معنى هذا أن الأصوات الكلامية في «الألفاظ» أو في «الكلام المتصل» تختلف بصفتها وخصائصها التي تميزها عن بعضها عندما وصفنا كل صوت فونيمي نطقى على أنه عنصر صوتى مستقل . فتلك كانت عملية تجريدية تحليلية لازمة «لوصف وتصنيف» الفونيمات «النطقية» التي تتكون منها الأصوات الكلامية . ولكن لا ينبغي أن يصرّفنا هذا عن تلك الحقيقة الهامة ، وهي أن الصوت الكلامي يكتسب خصائص جديدة عند النطق به في السلسلة الكلامية .

الصوت الكلامي هو رنين الصوت الفونيمي التوصيلي المنطوق المسموع أو هو رنين أصغر الوحدات الصوتية الكلامية الأولية الصادرة من الفم والأنف ، نتيجة لعمل واشتراك أجهزة وأعضاء الصوت والنطق والكلام . ويعرف رنين الأصوات الفونيمية التوصيلية أو رنين أصغر الوحدات الصوتية الكلامية التي يتكون منها الكلمة الصوتية المنطوقة المسموعة باسم «الأصوات الكلامية» أو «أصوات الكلام» .

والصوت الكلامي هو صوت ذو تكوين عضوى محدد ، وطبيعة سمعية محددة ، وهو غير قادر على التنوع .

يتكون الصوت الكلامي من خلال «طريقتين أساسيتين» ، حيث يتكون إما من صوت الفونيم المجهوس ، نتيجة لاشتراك جهاز التنفس وأعضاء النطق والحجرات الصوتية . وإما من صوت الفونيم المجهور ، نتيجة لاشتراك جهاز التنفس والشفافة الصوتية والحنجرة وأعضاء النطق والحجرات الصوتية .

والصوت الكلامي هو المرحلة الزمنية الفسيولوجية الأساسية «الرابعة» اللازمة لإتمام

## ٢ - السلسلة الكلامية

تتكون السلسلة الكلامية من عدد كبير من عناصر صغيرة لا يتشابه إثنان منها في معظم الأحوال ، ولا يتماثل الصوت فيها طبيعة ، ودرجة ، وشدة . أى من التادر جداً أن نجد «النوع الصوتي» الذي تظهر «أثاره الصوتية» في رسم الأوستيولوجرام ممثلة بموجات متتابعة نفس التتابع . وهذا واضح من خلال الآثار الصوتية التي تسجلها للأصوات بعض الأجهزة ، مثل

هي رنين الأصوات الكلامية المتتابة الصادرة من الفم والأنف ، على شكل «صور صوتية» لغوية ، يمكن «تقسيمها» صوتياً وسمياً إلى «الكلمات الصوتية» أو الألفاظ أو المورفيمات ، شريطة أن «يحتوى» كل منها على معنى ، ونحن ، وإنفعال . كما يمكن «تقسيمها» لغوياً إلى المقطع ، والكلمة ، والمجملة ، والفقرة .

جهاز الأوستيسولوجراف وإسطوانات الجرامفون .

إن مواضع الفصل بين الأصوات الكلامية المتتابعة تدل عليها أحياناً تغيرات حادة في نماذج الأتار الصوتية . فإذا تابع «صوت كلامي» مع «صوت كلامي آخر» ، فالأغلب أنها يتداخلان تدريجياً ، حيث إن «خواص» الصوت الكلامي تبدأ عادة في الظهور قبل أن ينتهي الصوت الكلامي السابق له ، وأنها يستمران في إظهار خواصهما بعد أن يبدأ الصوت التالي . وهذا «التصور» تبرره الطرق التي يحدث بها نطق الكلام فسيولوجياً ، نظراً لأن نطق الكلام يحدث نتيجة لإشراك أعضاء النطق عندما تتخذ مواضع وحركات مختلفة متتابعة ، وهذه «الأوضاع والحركات» يمكن أن توصف ، وأن تصنف .

ويرى «دانيال جونز» (الإنجليزي) : «أن الانتقال من صوت كلامي إلى صوت كلامي يليه في سلسلة كلامية يتم عن طريق عملية تدريجية ، هو أمر لا وزن له من وجهة النظر اللغوية ، وأن التصور

اللفوي الخاص بالصوت الكلامي يحده إمكان إزالة قطعة من سلسلة كلامية وإحلال قطعة من سلسلة أخرى محلها ، على أن يتوفر في القطعتين أن يحدث تبادلها تغيير كلمة إلى كلمة أخرى» . والصوت الكلامي عند «جونز» هو أصغر قطعة قابلة للتبادل .

ويرى أستاذ «ليندن» (الألماني) : «أن الأصوات الكلامية المتوالية يرتبط بعضها ببعض عن طريق «أصوات إنتقالية» تسمى «المعابر» أو «المزاليق» ، والمعبر أو المزلق هو الصوت الحادث عن حركة الانتقال بطريقة طبيعية من «الموضع النهائي» للصوت الكلامي إلى «الموضع الابتدائي» للصوت الكلامي الذي يليه ، وهو صوت لا يمكن تجنبه ، وليست له دلالة لغوية . وأن مواضع الفصل بين الأصوات الكلامية والصوت الذي يليه في السلسلة الكلامية يمكن أن يعتبر أي نقطة في «المعبر» يصلح إختيارها على أسس لغوية . وهذه النقطة في معظم الأحوال لا تقابل أي تغيير حاد في نموذج الأثر الصوتي أو الأوستيسولوجرام» .

## ٢ - النظام الصوتي في السلسلة الكلامية

إن أصوات السلسلة الكلامية في أي لغة من اللغات تكون فيها بينها نظاماً خاصاً ، حيث إن علاقات الأصوات عند اشتراكها وتفاعلها مع بعضها «تحكمها» قوانين ونظم وأصول محددة ، تختلف باختلاف اللغات .

وعلى سبيل المثال ، فإننا نجد أن أحد الأصوات الكلامية يدغم في بعض الأصوات الأخرى المحددة في مواضع معينة ، ونجد أن هذا «الصوت» ينقلب صوتاً جديداً إذا «وقع» في سياق صوتي معين . ونجد أن صوتاً

ثالثاً يحذف إذا توفّر فيه وفيها مجاوره» من أصوات شروط معينة . وقد نجد أن الصوت أو المقطع الصوتي إذا وقع في هذا «الموقع» من اللفظ نطقه بقوة نفس أكبر ، أو بجهود عضلية كبيرة ونشاط زائد تقوم به أجهزة وأعضاء الصوت والنطق والكلام ، الخ .

وفي اللغة العربية ، فإن كتب اللغة ، والقراءات القرآنية ، والتجويد ، والترتيل ، والإلقاء تشرح هذه الأمور بالتفصيل .



## ٤ - الوضوح السمعي في السلسلة الكلامية

ليست جميعها ذات نسبة واحدة في الوضوح السمعي ، بل منها «الأوضح» أيضاً ، فأصوات الكلام المجهورة «أوضح» من أصوات الكلام المهموسة .

وقد شاهد العلماء أنه في حالة تسجيل التذبذبات الصوتية «بجملة» من الجمل فوق لوح حساس ، فإنه يظهر أثر هذه «التذبذبات» في شكل خط متموج ، ويتكون هذا الخط من «قمم» و «وديان» . وتلك «القمم» هي أعلى ما يصل إليه الصوت من الوضوح السمعي ، أما «الوديان» فهي أقل ما يصل إليه هذا الصوت من الوضوح السمعي . وأصوات الكلام المتحركة «تحتل» في معظم الأحيان تلك القمم ، أما أصوات الكلام الساكنة «فتحتل» في معظم الأحوال تلك الوديان .

وقد وجد العلماء أن أصوات «اللام» ، والنون ، والميم «تحتل» القمم في بعض الحالات ، مثلها في هذا مثل الأصوات الكلامية المتحركة . ولهذا اعتبروا الأصوات الكلامية المتحركة ومعها أصوات «اللام» ، والنون ، والميم «أصواتاً مقطعية» ، لأنها هي التي تتحدد المقاطع الصوتية في الكلام .

وقد لاحظ العلماء أن الأصوات الكلامية «اللام» ، والنون ، والميم «أصوات عالية النسبة في درجة الوضوح السمعي ، وتكاد تشبه الأصوات الكلامية المتحركة في هذه الصفة» .

تختلف الأصوات في السلسلة الكلامية في أي لغة من اللغات تبعاً لاختلاف نسبة وضوحها في «السمع» . لذا فقد قام العلماء بتقسيمها إلى «قسمين أساسيين» حتى يمكن التفريق بينهما ، وهما أصوات الكلام المتحركة وأصوات الكلام الساكنة .

وقد لاحظ العلماء أن الأصوات الكلامية الساكنة بشكل عام أقل وضوحاً في السمع من الأصوات الكلامية المتحركة . فالأصوات الكلامية المتحركة تسمع من مسافة عندها قد «تغنى» الأصوات الكلامية الساكنة ، أو قد يخطأ في تمييزها . ففي «الحديث» بين شخصين بدت بينهما «المسافة» قد يخطئ أحدهما بسماع الصوت الكلامي الساكن ، ولكنه يندر أن يخطئ بسماع الصوت الكلامي المتحرك ، وكذلك الحال في «الحديث» بالتليفون .

وفي اللغة العربية ، فإننا نجد مثلاً ، أن الصوت الكلامي المتحرك القصير وهو «الفتحة» يسمع من مسافة أبعد كثيراً مما يسمع عندها الصوت الكلامي الساكن وهو «الفاء» .

وليس كل الأصوات الكلامية «المتحركة» ذات نسبة واحدة في الوضوح السمعي ، بل منها «الأوضح» . فأصوات الكلام المتسعة أوضح من الضيقة ، أي أن «الفتحة» أوضح من «الضمة» والكسرة» . كما أن الأصوات الكلامية «الساكنة»

## ٥ - الأصوات الكلامية الساكنة في القرآن الكريم

عشرات من صفحات «القرآن الكريم» الذي يمثل أعظم وأصدق الأساليب العربية ، وقد اتخذ هذه الصفحات «كنماذج» للقياس عليها . ثم استعان بالمتخصصين في علم الإحصاء لاجراء تلك العملية «الرياضية» ، لتفنيه عن استقراء جميع «أفراد

من الأبحاث القيمة التي قام بها العالم المصري «إبراهيم أنيس» هي دراسة الأصوات الكلامية «الساكنة» في اللغة العربية ، وأثر «شيوخ» أصوات «اللام» ، والنون ، والميم فيها ، و «نسبة تداول» كل منها في الكلام العربي . وقد حصر «عدد» كل منها في

وأصوات العين «٣٧» مرة، وأصوات القاف «٢٣» مرة، وأصوات السين والدال «٢٠» مرة، وأصوات الذال «١٨» مرة، وأصوات الجيم «١٦» مرة، وأصوات الهاء «١٥» مرة، وأصوات الخاء «١٠» مرات، وأصوات الصاد «٨» مرات، وأصوات الشين «٧» مرات، وأصوات الضاد «٦» مرات، وأصوات الفين والثاء «٥» مرات، وأصوات الزين والطاء «٤» مرات، وأصوات الظاء «٣» مرات.

ونحن نرى من النسب السابقة، أن أصوات «اللام، والنون، والميم» تكون مجموعة من الأصوات الكلامية «الساکنة»، هي أكثر شيوعاً في اللغة العربية. ومن غير المستبعد أن تكون هذه الظاهرة شائعة في كل اللغات «السامية».

الأصوات الكلامية الساکنة في القرآن الكريم، والتي تقدر بـ «٣٤٠٧٤٠» صوتاً.

ومن المعروف أن «عدد» كلمات القرآن الكريم تقدر بـ «٧٧٤٣٩» كلمة، تكون «٦٠٠٠» آية، تكون «١١٤» سورة، تكون «٣٠» جزء.

وقد كانت النتيجة التي وصل إليها هي أن نسبة شيوخ أصوات اللام «١٢٧» مرة في «كل ألف» من الأصوات الساکنة، ونسبة أصوات الميم «١٢٤» مرة، وأصوات النون «١١٢» مرة، وأصوات الهززة «٧٢» مرة، وأصوات الهاء «٥٦» مرة، وأصوات الواو «٥٢» مرة، وأصوات التاء «٥٠» مرة، وأصوات الياء «٤٥» مرة، وأصوات الباء «٤٣» مرة، وأصوات الكاف «٤١» مرة، وأصوات الراء والفاء «٣٨» مرة،

## ٦ - المقطع الصوتي

ويكتفى دائماً بعد المقاطع» في الكلمة أو الجملة حسب ما تشتمل عليه من الأصوات الفونيمية المتحركة.

واللغة العربية حين النطق بها تتميز فيها بمجموع من المقاطع، وتتكون كل مجموعة من «عدة مقاطع» ينضم بعضها إلى بعض، وينسجم بعضها مع بعض إنسجاماً وثيقاً. وبذلك ينقسم الكلام العربي إلى تلك المجموع من المقاطع، وكل «مجموعة» اصطلاح عادة على تسميتها بالكلمة. «فالكلمة» في الحقيقة هي جزء من الكلام، وتتكون عادة من مقطع واحد، أو من عدة مقاطع وثيقة الإتصال بعضها ببعض. ولا تكاد تنفصم في أثناء النطق بل تظل مجتمعة واضحة في السمع. ويساعد بلا شك على تمييز تلك «المجموع» معانيها المستقلة في كل لغة.

والكلمة العربية مهما إتصل بها من «لواحق» أو «سوابق» لا تزيد عدد مقاطعها على «سبعة» مقاطع. ففي كل من المثالين «فسيكفيكمهمو» و«أنزلكموها» مجموعة مكونة من سبعة مقاطع. علياً بأن هذا النوع نادر في اللغة العربية، وإنما «الكثر» الغالبة» من

يتكون «المقطع الصوتي» في أي لغة من اللغات من فونيمين على الأقل، حيث يتم «تقسيم الكلام المتصل» إلى مقاطع صوتية، «تبنى عليها» في بعض الأحيان الأوزان الشعرية، ويعرف بها نسيج الكلمة في أي لغة من اللغات.

والمقاطع الصوتية نوعان، أحدهما متحرك، والآخر ساكن. والمقطع «المتحرك» هو الذي ينتهي بصوت فونيمي «متحرك» قصير أو طويل. أما «المقطع الساكن» فهو الذي ينتهي بصوت فونيمي «ساكن». «فالقول الماضي الثلاثي» في اللغة العربية، مثل «فتح» يتكون من ثلاثة مقاطع متحركة، في حين أن «مصدر» هذا الفعل «فتح» يتكون من مقطعين ساكنين.

وإسراعي أن بعض اللغات مثل اللغة التشيكوسلوفاكية تحتوي على حالة نادرة بالنسبة للغات، حيث تستخدم أصوات الفونيمات الساکنة فقط — بدون أن تشتمل على صوت فونيمي متحرك واحد — للتعبير عن الجملة. ولذلك لا تعتبر أصوات الفونيمات الساکنة من بين الأصوات المقطعية،

«خسة» مقاطع صوتية فقط ، وهي على الوجه التالي :

- ١ - فونيم ساكن + فونيم متحرك طويل .
- ٢ - فونيم ساكن + فونيم متحرك قصير .
- ٣ - فونيم ساكن + فونيم متحرك قصير + فونيم ساكن .
- ٤ - فونيم ساكن + فونيم متحرك طويل + فونيم ساكن .
- ٥ - فونيم ساكن + فونيم متحرك قصير + فونيمان ساكنان .

والأنواع الثلاثة الأولى من المقاطع العربية هي الشائعة ، وهي التي تكون «الكثرة الغالبة» من الكلام العربي . وتختلف اللغات بصفة عامة اختلافاً كبيراً في نسج كلماتها .

الكلام العربي تتكون من مجاميع من المقاطع ، وكل مجموعة لا تكاد تزيد على «أربعة» مقاطع .

واللغة العربية تميل عادة في «مقاطعها» إلى المقاطع الساكنة وهي التي تنتهي بصوت فونيمي ساكن ، ويقل فيها توالى المقاطع المتحركة ، خصوصاً حين تشتمل على أصوات فونيمية متحركة قصيرة .

واللغات بصفة عامة تنبأين في ميلها إلى نوع خاص من المقاطع . فمن لغات وسط أفريقيا (مجموعات لغات البانتو) ما يفر من المقاطع الساكنة ، ويؤثر المقاطع المتحركة عليها . ولكن اللغة العربية رغم إشارها المقاطع الساكنة ، فقد اشتملت على النوعين ، وهما المتحرك والساكن .

وتتكون أنواع «النسج» في اللغة العربية من



## الفصل السادس

### المورفيم واللغة

أولاً : المورفيم :

- ١ - تعريف المورفيم .
- ٢ - نحن نفكر بلفظنا الأم .
- ٣ - التحليل الفونولوجي والنحوي للغة .
- ٤ - المورفيم والنحو الصرفي .
- ٥ - أقسام المورفيم .
- ٦ - المورفيم والنظم .
- ٧ - منهج المورفولوجيا ومنهج النظم .
- ٨ - الفصائل النحوية .

ثانياً : اللغة :

- ١ - تعريف اللغة .
- ٢ - نشأة اللغة .
- ٣ - مكونات اللغة .
- ٤ - الروابط الطبيعية والوضعية للغة .
- ٥ - اللغة جزء من علم العلامات .
- ٦ - اللغة وعلم النفس .
- ٧ - لغة الكلام ولغة الكتابة .
- ٨ - لغة الجسم .
- ٩ - اللغة العربية الفصحى .



## المورفيم واللغة

### أولاً: المورفيم

#### MORPHEME

قال الله تعالى في كتابه العزيز :

أَلَمْ تَرَ كَيْفَ ضَرَبَ اللَّهُ مَثَلًا كَلِمَةً طَيِّبَةً كَشَجَرَةٍ طَيِّبَةٍ أَصْلُهَا ثَابِتٌ وَفَرْعُهَا فِي السَّمَاءِ ﴿٢٤﴾ تُوْتِي أَكْلَهَا كُلَّ حِينٍ بِإِذْنِ رَبِّهَا وَيَضْرِبُ اللَّهُ الْأَمْثَالَ لِلنَّاسِ لَعَلَّهُمْ يَتَذَكَّرُونَ ﴿٢٥﴾ وَمَثَلُ كَلِمَةٍ خَبِيثَةٍ كَشَجَرَةٍ خَبِيثَةٍ اجْتُثَّتْ مِنْ فَوْقِ الْأَرْضِ مَا لَهَا مِنْ قَرَارٍ ﴿٢٦﴾ يُثَبِّتُ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا بِالْقَوْلِ الثَّابِتِ فِي الْحَيَاةِ الدُّنْيَا وَفِي الْآخِرَةِ وَيُضِلُّ اللَّهُ الظَّالِمِينَ وَيَفْعَلُ اللَّهُ مَا يَشَاءُ ﴿٢٧﴾

صدق الله العظيم

سورة إبراهيم آيات : ٢٤ ، ٢٥ ، ٢٦ ، ٢٧

## ١ - تعريف المورفيم

خلال « حواس » السمع والبصر واللمس ، ومن خلال جميع القدرات العقلية المختلفة .

يرتبط « المورفيم » ارتباطاً وثيقاً باللغات ، حيث يختلف في شكله وتركيبه ورتبته تبعاً لاختلاف اللغات . كما يرتبط « المورفيم » ارتباطاً وثيقاً بالإدراك والفهم ، حيث يرتبط بالفكر الإنساني .

يختلف معنى المورفيم الواحد تبعاً لاختلاف طريقة الأداء ، حيث يمكن أن « ينطق المورفيم الواحد » بطريقة أداء معينة ، فينتج « المعنى » إلى معنى آخر ، كما يمكن أن يتغير « المعنى » إلى عكسه .

كما أن استخدام « المورفيمات » بطريقة أداء معينة ، يمكن أن يفصح عما يدور خلفها أو يخفيها تحتها ، وقد يقالوا : « المرء مخفي تحت لسانه ، إذا تكلم ظهر » . ومن يستخدم المورفيمات في موضعها « الدقيق » إنما تنبئ شخصيته عن نزوع إلى وضع الأمور في نصابها الصحيح ، أى أن هدفه هو تشديد الحقيقة وإبتغاء الموضوعية . أما من يسرف في استعمال المورفيمات الزائدة ( الشعارات الزائفة ) ، أو يسمى استعمال المورفيمات ، فهو ينبئ عن شخصية لا تريد للأمر أن تستقيم ، ولا تبتغي حقاً ولا حقيقة .

ومن وصايا « حكماء المصريين القدماء » : « ثم سنه قبل التكلم » إشارة إلى وجوب طول التأمل والتفكير والتدبر قبل أن يحول الإنسان « أفكاره ومشاعره » إلى ألفاظ أو مورفيمات .

ويجب مراعاة أنه إلى جانب وجود المورفيم اللغوي ، يوجد أيضاً نوع آخر من « المورفيم » يعرف

المورفيم هو الكلمة الصوتية المنطوقة أو اللفظ . وهو أهم وحدة صوتية صرفية في البناء والنظم الكلامي لجميع لغات الكلام . وهو الوحدة النحوية التي تقوم عليها الدراسة المورفولوجية . وتعرف الكلمات الصوتية المنطوقة أو الألفاظ لأي لغة من اللغات باسم « المورفيمات » .

يتكون « المورفيم » من الفونيمات اللغوية المختلفة ، حيث ترتبط أصوات الفونيمات في تنويع لا نهائية لتشكيل المورفيمات . كما يتكون « المورفيم » من مقطع أو مقطعين أو ثلاثة مقاطع أو أكثر تبعاً لاختلاف لغات الكلام .

وفي اللغة العربية يتكون « المورفيم » تبعاً لصلة « فوائين » صوتية ولغوية من فونيمين على الأقل ، « شريطة » أن يكون للمورفيم معنى أو دلالة لغوية . وتتكون « الجملة » من مورفيمين على الأقل .

لكل مورفيم من المورفيمات في أي لغة من اللغات خصائص ديناميكية ، ورتين خاص به ، وموسيقية ( لحن وإيقاع ) ، وتبرميز ، وزمن محدد له . كما أن لكل مورفيم صفاته السمعية المتنوعة تنوعاً كبيراً جداً ، تبعاً لتعدد الأفكار ، والمعاني ، والأداء ، والرتين ، والأنغام ، والألحان ، والإنفعال .

تصدر « المورفيمات » المختلفة فسيولوجياً ، نتيجة لاشتراك مجموعة من أجهزة وأعضاء الجسم البشري ، عن طريق فسيولوجي واحد ، بالنسبة لجميع الأجسام البشرية ، حيث « تتحول » أصوات الفون بواسطة عمل كل من أعضاء النطق والحجرات الصوتية إلى أصوات المورفيمات .

يكتسب الإنسان « المورفيمات » المختلفة من



مواقف درامية أو فكاهية معينة ، أو عن « مظهر » من مظاهر الطبيعة ، أو « للتعبير به » عن أماكن ، أو أشخاص محددة ، الخ . ويستخدم المورفيم الموسيقى بوضوح في الموسيقى العالمية .

باسم « المورفيم الموسيقي » . ويتكون « المورفيم الموسيقي » من النغمات أو التلويحات الموسيقية التي يحتملها المختلفة ، ويستخدمه مؤلفو الموسيقى في مؤلفاتهم الموسيقية البحتة ، وذلك « للتعبير به » عن

## ٢ - نحن نفكر بلفظنا الأم

« ينشر » ، وقد « يخطئ » خطأ كبيراً عندما يتكلم « لغة غير لفته » ، وهو يبذل جهداً عقلياً وعضوياً إرادياً لتركيب الكلمات ، وتآليف الجمل ، والنطق الصحيح لأصوات هذه اللغة . ولا يستطيع « إجادة » هذه اللغة إلا إذا استطاع أن يفكر تلقائياً بهذه اللغة . ومن المعروف أن اللغات جميعاً ليست على متوال واحد في « تآليف » الألفاظ أو « تركيبها » للتعبير عن « معنى أو دلالة » من المعاني أو الدلالات ، حيث إن لكل لغة طريقته أو طرقها في نظم الكلام . وهذا أمر يلاحظه بصورة كبيرة كل من يعمل في مجال الترجمة ، فالتنقل « من لغة إلى أخرى » يطلعا على ما بين اللغات من خلاف في هذا الميدان .

وعلى سبيل المثال ، فنحن في اللغة العربية نأقن « بالموصوف » أولاً ثم تبعه « الصفة » ، فنحن نقول مثلاً « المطر الغزير » ، ولكن « عقلية » الإنسان الغربي عندما تريد التعبير عن هذه « الفكرة » لا تتصور الكلمة الدالة على « المطر » أولاً . إن أول ما تتصوره هو « الصفة » ، أي الكلمة الدالة على « غزارة المطر » أولاً .

ومعنى ذلك أن كل لغة تعرض « المعاني » بطرق خاصة ، ونحن نتلقى هذه المعاني « مرتبة » بالترتيب الذي يقدمه إلينا « الكلام » ، أي في الصور أو الأشكال اللفظية التي يظهر بها الكلام .

إن التكلم العربي عندما يريد أن يعبر عن « إزهار الشجرة » مثلاً ، يقوم في ذهنه بعملية عقلية ترتد إلى عمليتين أساسيتين ، وهما عملية « تحليلية » ، ثم عملية « تركيبية » .

من الحقائق العلمية المعروفة أننا « لا نجد » أي لغة من اللغات مثل إيجادنا للفظنا الأصلية أو الأساسية وهي ما تسمى « لغة الأم » . فنحن « نفكر تلقائياً » بالكلمات والجمل والقواعد الدالية والنظم الكلامية الخاصة بلفظنا الأم . ولا يستطيع الإنسان إجادة أي لغة أجنبية والتحكم والسيطرة عليها قِاماً ، إلا إذا استطاع أن « يفكر تلقائياً » بكلمات وجمل وقواعد ونظم هذه اللغة .

إن « كل متكلم » بلغة من اللغات تتكون لديه من تعلمه للغة الأم وبمارسته لها ، « عادات » و « نظم » عقلية خاصة فيما يتعلق بتركيب الكلمات وتآليف الجمل ، وإنه « ليألف » هذه العادات والنظم ، كما « يألف » نطق أصوات لفته ، « وغاذج » مقاطعها ، وكلماتها ، حيث تصدر عنه « نماذج تآليف » الكلمات في جمل بطريقة لا إرادية .

إن المتكلم لا يتوقف أثناء كلامه « ليتساءل » كيف يرد بالنقى على هذا السؤال ، ولا كيف يجيب عنه بالإثبات ، ولا كيف يكون « أسلوب » التعجب ، أو الأمر ، أو النهي ، الخ . إن كل هذه النظم من تآليف الكلمات تصدر عنه « بدون إرادته » ، وهكذا يتم « التفاهم » الإنساني ، والاستعمال اللغوي بصفة عامة بهذه السرعة التي نعهداها .

إن « المتكلم العادى » عندما يتكلم بلفظه الأم ، فهو لا يدرك « العمليات المعقدة » العقلية والعضوية التي يقوم بها لنطق صوت واحد ، أو كلمة واحدة ، وهو أيضاً كذلك في مجال تآليف الجمل ، حيث لا يدرك العمليات البالغة التعقيد التي يقوم بها . ولكن المتكلم قد

أو صرعى ، حيث إنه ينظر إلى « الصور اللفظية » المختلفة التي تعرضها « لغة » من اللغات ثم يصنفها على أسس معينة ، ثم يصف العلاقات الناشئة بين الكلمات في « الجملة » وصفاً موضوعياً . وهو « وظيفي » لأنه يقوم كذلك على إدراك « الدور » الذي تقوم به الكلمة في الجملة . وقد جرى لنويو القرب على أن يدرسوا النحو لمظم اللغات تحت موضوعين أساسيين ، هما « المورفولوجيا » و « النظم » .

وقبل أن نتعرض « للتعريف » بالمورفولوجيا والنظم ، سوف نمهد لذلك ببيان الفروق والصلات بين « التحليل الفونولوجي » للغة و « التحليل النحوي » لها .

والعملية التحليلية هي تلك التي يميز بها العقل بين عدد معين من العناصر التي تنشأ بينها علاقة معينة ، وهي في مثالنا هذا « الشجرة » و « الإزهار » . أما عملية التركيب أو التأليف فهي تلك التي يركب أو يؤولف بها العقل بين هذه العناصر المختلفة ، لتكوين ما يسمى في الإصطلاح « الصورة الصوتية اللغوية أو الصورة اللفظية » ، وهي « الشجرة مزهرة » . وهذا « التركيب أو التأليف » هو ما يهتم به علم اللغة عناية كبيرة . يقول عالم اللغة « فنك » : « إن الاختلافات في البنية بين اللغات تنتج من الكيفيات المتنوعة التي تتوقف عليها عملية التأليف » .

إن أهم « ما يوصف » به النحو الحديث أنه « شكلي

### ٣ - التحليل الفونولوجي والنحو للغة

النحو . وإن المورفيم والكلمة ، هما « نموذجان » يترددان في « السلسلة الكلامية » ، من طبيعة « منفصلة » عن طبيعة « النماذج » المترددة في الكلام ، التي تفسر على أساس فونولوجي ، وذلك مثل نماذج « البنية المقطعية أو التركيب المقطعي » .

إن الفصائل النحوية والفصائل الفونولوجية « تجميدات » من المادة الصوتية للنطق ، ولكن « علاقة » هذه بالمادة الصوتية « تختلف » عن علاقة تلك بها اختلافاً جوهرياً . فالتحليل النحوي للغات « الميتة » مثلاً يمكن القيام به « بصورة أكمل » من القيام بالتحليل الفونولوجي لها ، حيث يعتمد التحليل الفونولوجي على عرض صوتي كامل ودقيق للغة . وهذا يصعب تحقيقه إلا في حالات نادرة ، مثل اللغة السنسكريتية التي وصفها « بانيني » ومن خلفه وصفاً دقيقاً كاملاً .

وقد لا تحتفظ « الكتابة المأثورة » عن أصحاب اللغة الميتة « بالسمات » النحوية المميزة للغة كما تشكل ( مثل « التثنيات » وبعض الخصائص الصوتية

إن كل من التحليل الفونولوجي والتحليل النحوي للغة « هو تحليل شكلي . والتحليل الفونولوجي لدراسة أي لغة من اللغات يجب أن يتم قبل التحليل النحوي لها . كما يجب أن يتم دون أي إشارة أو أي اعتماد على « الوحدات النحوية » مثل المورفيمات والكلمات ، أو « الفصائل النحوية » مثل الجنس ، والمعد ، والزمن ، إلخ . وبذلك تعتبر الفونولوجيا الحلقة الوسطى بين مادة النطق ( وهي موضوع الدراسة الصوتية ) وبين التحليل النحوي .

ولكن هناك خلافاً جوهرياً بين نوع التحليل الفونولوجي ونوع التحليل النحوي . كما أن هناك خلافاً بين الوحدات أو العناصر والفصائل الناتجة من هذا التحليل ، وتلك الناتجة من ذلك . ومرجع هذا إلى الخلاف في القاييس المستعملة ، وإلى استقلال هذه القاييس عن المعنى الدلالي .

إن « الفونيم » و « المقطع » هما العنصران الأساسيان في التحليل الفونولوجي ، و « المورفيم » و « الكلمة » هما العنصران الأساسيان اللذان يدرسهما

فلا يسبق حرف من حروف هذه القائمة، قائمة حروف النداء، فرداً من أفراد قائمة الفعل، فلا يجوز في العربية: «ياضرب»، أو «يا اضرب»، أو «يا يضرب».

ويجوز النحوى فيها بعد، أن مجموعات من «الكلمات» في الجمل الطويلة يمكن أن يحل محلها في نفس «الجملة» كلمة من هذه القائمة أو تلك، وذلك لتكون «مقبولة» في اللغة موضوع الدرس.

ثم إن التناهبات التنقيمية المختلفة، وبماذج الإرتكاز، وفترات الوقف توجد أحياناً مع مجموعات من هذا النوع، ولا توجد مع مجموعات من ذلك النوع، أو من تلك الأنواع.

هذه «السمات» تكون أسس التركيب النحوى أو البنية النحوية «للجمل». ومن الصعب أن تصور لغة قادرة على أن تقوم بوظيفتها دون أساس نحوى من هذا «الطراز»، بالرغم من أن التفصيلات تختلف من لغة إلى أخرى.

إن ما أشرنا إليه من «القوائم» النحوية، وترتيبات «الكلمات في جمل»، يقدم الأساس الخاص بأنفسام الكلمات، التي هي «العناصر» المباشرة لتركيب الجملة، كما يقدم الأساس الخاص بـ «الفصائل النحوية» وذلك المتعلق بـ «بنية الجمل».

وفي أغلبية اللغات، توجد قيود أخرى مطردة، وهذه القيود تتضمن أشكال الكلمات، وترتيبها في «جمل». والكلمات في هذه اللغات تقع على هذه الاعتبارات، في قسمين كبيرين يسببان عادة «التفسير أو المتصرف» و «الشابت أو غير المتغير أو غير المتصرف».

وفي الكلمات «المتغيرة» توجد الأنسام المحدودة من العناصر «المتغيرة أو التصريفية» التي قد تكون «سوايق» أو «حشوا»، أو «لواحق»، أو تغييرات داخلية في «شكل الكلمة» مع أقسام «الأصل» أو «الأرومة» التي قد تقوم وحدها، وقد لا تقوم، بدور

الأخرى، وفي هذه الحالة فإن نحو اللغة من حيث هي «نظام» من التوصيل ملفوظ ومكتوب يكون نائضاً. فإذاً مثلت «السمات النحوية» الخاصة بطريقة ما في الكتابة، إستطعنا من «النصوص» الدقيقة بوجه خاص أن نحلل النظام النحوى للغة، دون أن نعرف شيئاً عن كيفية نطقها، أو عما تتضمنه الحروف الصوتية اللغوية من صفات وخصائص نطقية. «فالنحو» يمكن فصله عن «المادة الصوتية»، أما الفونولوجيا فهو بالضرورة مرتبط بالمادة الصوتية، عن طريق الأصوات الفونيمية اللغوية.

إن السلسلة الكلامية تتضمن نماذج مطردة، وقيوداً محددة، لا يتأتى تفسيرها بالقواعد «الفونولوجية»، وهذا مجتمع في جزئينها:

١ - التأليف المورفيمى للكلمات.

٢ - تجميع الكلمات وتنظيمها في أنسجة أطول من الكلمات، وفي جمل.

وهذه التجميعات الأخيرة من أنواع مختلفة. ونلاحظ «الدارس» أن الكلمة تنتمي إلى «قائمة» من قوائم متعددة، وأنها أحياناً تنتمي إلى أكثر من قائمة (كلمة «كاتب» مثلاً تنتمي إلى قائمة الاسم في مقابل الفعل والحرف، وهي من حيث الصيغة تنتمي إلى «قسم» من أقسام الاسم هو اسم الفاعل، وهي تنتمي إلى قائمة الاسم المذكر في مقابل المؤنث، إلخ). وأن أفراد هذه القائمة مقيدة في ترتيب وقوعها - على خلاف في الدرجة - بالنسبة إلى بعضها البعض في جمل مكونة من أكثر من كلمة (كل من «ما» و «هذا» اسم في اللغة العربية، فهما «فردان» ينتميان إلى قائمة عامة واحدة هي قائمة الاسم، ويبرز تكوين جملة من إئتلاف هذين الاسمين، فنقول «ما هذا؟»، أو توجد أساساً في صحة كلمة من قائمة أخرى (وذلك مثل أبى حرف من حروف النداء في اللغة العربية، فهي لا ينادى بها فعل - إلا إن سمي به -

والتماذج النحوية دون « إشارة » إلى المعاني الدلالية، فليتنا ألا نفترض أن « الوحدات » التي يكون لها معنى قاموسي تكون بالضرورة وحدات نحوية، أو أن « العناصر » التي يجردها النحو الشكلي تدل بالضرورة على معنى مستقل. ومن المعروف أن كثيراً من الوحدات النحوية لا تدل على معنى دلالي بنفسها.

ولما كانت اللغات تكشف في الواقع عن درجة كبيرة من التطابق بين « الوحدات الدلالية والوحدات النحوية »، فقد قام عدد كبير من « اللغويين » بربط النحو بجانب اللغة ذي المعنى أو المضمون.

إن « الكلمات » دالة من الناحية النحوية بإعتبارها « أفراداً » في أقسام الكلمة المختلفة نتيجة « وظائفها التنظيمية »، المختلفة بالنسبة « لأفراد » أقسام أخرى من الكلمة.

« الكلمات التامة موهناك » كلمات أخرى لا توجد مع عناصر « تغيرية أو تصريفية بهذه الصورة »، وهي الكلمات الثابتة أو غير المتغيرة أو غير المتصرفة. إن هذا التلخيص « للحقائق الأساسية » التي تقوم عليها النظم النحوية، يوضح أن لا لجوء إلى « المعنى » في تقدير الأسس النحوية.

لقد وضحنا أن النحو يتم « بدراسة » العلاقات المطردة، والتي تتخذ شكل غلاذج بين عناصر في الكلمة هي « المورفييمات »، وبين الكلمات في « الجمل ». ولكن « الكلمات » يمكن « إدراجها » في قاموس وإسناد معان لها. كما أنه يمكن أن يحدد للمورفييمات في حالات كثيرة معان، على الرغم من أن هذه « المعاني » المقررة للكلمات وللمورفييمات يحسن اعتبارها تجريدات تحليلية من المعنى الكامل للجمل. وحيث إنه من الممكن إقامة العناصر

## ٤ - المورفيم والنحو الصرقي

أساسيين، فالنصر « الأول » هو « المعنى أو المعاني »، أي الحقيقة المدركة أو المتصورة، وهذا العنصر يسمى في الاصطلاح « اللغوى » عنصر « المعنى أو الحقيقة أو الماهية أو التصور ». ويدرس هذا العنصر تحت اسم المفردات أو الدلالة. وعلى سبيل المثال، عندما نقول أن « الشجرة مزهرة »، فإن عنصر المعنى يتمثل في حقيقة « الشجرة » وفي حقيقة « الإزهار ».

أما العنصر « الثاني » فهو « الصلاقة أو العلاقات » التي تنشأ بين « المعاني أو المدركات أو التصورات »، وهذا العنصر يسمى في الاصطلاح اللغوى « المورفيم أو المورفييمات »، حيث تتخذ « المورفييمات » للتعبير عن « المعاني ». وهذا العنصر هو جزء من النظر في النحو، وهو يدرس باسم

إن المورفيم هو الوحدة النحوية التي تقوم عليها الدراسة المورفولوجية. والمورفيم عند المدرسة الأميركية بوجه خاص « أوسع مجالا » من المورفيم في نظر أكثر لغوى أوروبا. وهو بهذا، ولغير هذا « مخالف له ». وأكثر المحدثين من علماء اللغويين الأميركيين يتبعون « تعريف » العالم الأميركي « بلومفيلد » الوارد له في كتابه « اللغة ». أما نحن فنستعرف المورفيم تعريف العالم الفرنسي « فندريس » الوارد له في كتابه « اللغة ». ونشير إلى « التعريف » الشائع له عند المدرسة الأميركية في الموضوع المناسب.

إن « الصورة الصوتية اللغوية أو الصورة اللفظية » تتضمن أو تتكون من « عنصرين »

« المورفولوجي » .

الإفراد ، ويقابل هذا في اللغة العربية « الإِسناد » على سبيل التثنية والجمع ، فنقول « الشجرتان مزهرتان » ، « والشجرات مزهرات » . وهو في الوقت نفسه على سبيل التأنيث ، ويقابل هذا « الإِسناد » على سبيل التذكير ، في قولنا « الشجر مزهر » ، وهذا الإِسناد كذلك خبري تقريسي . ويقابل هذا الاستفهام ، فنقول « هل الشجرة مزهرة ؟ » . ويقابل هذا التثني ، فنقول « ليت الشجرة مزهرة » ، الخ . وهكذا نتحدث عن فصائل أو تقسيمات نحوية خاصة بـ « العدد » ، و « البناء للمعلوم » ، و « البناء للمجهول » ، و « الزمن » . كما أن المورفيمات تتخذ كذلك « للتصير » عن طراز آخر من المعاني ، حيث إنها تتخذ للتصير عن العلاقات القائمة « بين عناصر العبارة » .

فنعلم نقول « الشجرة مزهرة » ، فإن « المنصر » المورفيمي يمثل في « العلاقات » المختلفة القائمة بين « الشجرة » و « الإزهار » ، فالإزهار مسند إلى « الشجرة » ، وهو « مسند » إليها بطريق الإثبات . ويقابل هذا « الإِسناد » بطريق النفي الذي يتحقق في اللغة العربية بأكثر من صيغة ، مثل « الشجرة غير مزهرة » ، أو « الشجرة ليست مزهرة » ، أو « ليست الشجرة بمزهرة » ، الخ ، وهو بالإضافة إلى هذا « مسند » إليها في زمن التكلم . ويقابل هذا « الإِسناد » في أزمنة « غير زمن التكلم » ، كالماضي في قولنا « كانت الشجرة مزهرة أو أزهرت الشجرة » ، وكالمستقبل في قولنا « ستنزه الشجرة أو سوف تنزه الشجرة » . ثم إن « الإزهار » مسند على سبيل

## ٥ - أقسام المورفيم

« العناصر الصوتية » المحددة لكون « الكلمة » فعلاً أو اسماً ، والمحددة كذلك « لخصائصها النحوية » من حيث التثنية ( مذكر أو مؤنث ) ، ومن حيث العدد ( مفرد أو متق أو جمع ) ، ومن حيث الشخص ( متكلم أو مخاطب أو غائب ) .

هذه « العناصر الصوتية » هي مورفيمات ، « فالمورفيم » الذي يحدد أن « ضربت » فعل « مسند » إلى المفردة الغائبة هو الفونيم أو المنصر الصوتي « ت » و « ي » « ضرب » مورفيم ، هو الفونيم أو المنصر الصوتي « ي » ( وهو سابقة ) يحدد أن الفعل « مسند » إلى المفرد الغائب . وفي كلمة « يضربون » فإن المقطع الأخير « ون » ( وهو لاحقة ) يحدد أن « الضرب » واقع من جماعة المذكورين ، وقد اشترك في هذه « الدلالة » مع هذا « المقطع » السابقة « ي » . كما أن ثبوت النون « مورفيم » دال على « علاقة » هذا الفعل بسائر الكلمات في الجملة التي يقع فيها .

لقد قسم « فندريس » المورفيمات إلى ثلاثة أقسام رئيسية ، « الأول » وهو الأغلب ، أن يكون المورفيم عنصراً صوتياً ، وهذا المنصر الصوتي قد يكون صوتاً واحداً ، أو مقطوعاً ، أو عدة مقاطع ، أو كلمة مستقلة . « والثاني » أن « يتكون » المورفيم من طبيعة العناصر الصوتية المعبرة عن « المعنى أو التصور » أو من ترتيبها . والقسم « الثالث » من المورفيم هو الموضع الذي يحتلته في الجملة كل عنصر من العناصر الدالة على المعنى . وسوف نتعرض تفصيلاً لكل « قسم » من هذه الأقسام .

### أ) المورفيم عنصر صوتي :

ندرك من قولنا « ضرب » و « ضربت » و « يضرب » و « أضرب » و « ضارب » و « اضرب » و « ضاربون » ، الخ ، ندرك من هذه الكلمات جميعاً أنها متصلة « بمعنى » الضرب ، فهناك عنصر مشترك بينها هو « ض رب » . ولكننا نجد فضلاً عن هذا عدداً من

« متصرف » وما يسمى في العربية « أفعال الشروع »، مثل « شرع » و « أخذ » كل منها مورفيم . وقد يتكون « المورفيم الواحد » من عنصرين صوتيين منفصلين ، وأشهر مثال على ذلك هو الدلالة على النفي في اللغة الفرنسية .

**ب — المورفيم من العناصر الصوتية المعبرة عن المعنى :**

تتكون المورفيمات من « طبهية » العناصر الصوتية الدالة على « المعنى أو التصور »، أو من ترتيب هذه العناصر الصوتية . والأمثلة على هذا كثيرة فيما يسمى « تبادل الأصوات الفونيمية المتحركة » . ومن ذلك في اللغة العربية « المقابلة » بين المفرد وبين جمع التكسير في حالات معينة .

فنحن في « جمع » كلمة « رجل » نقول « رجال » ، ونحن بهذا لا نضيف عنصراً صوتياً فونيمياً جديداً إلى المفرد ، كما رأينا في أمثلة القسم الأول من المورفيمات ، فالقيمة المورفولوجية لكلمة « رجل » يدل عليها بطبيعة أصواتها الفونيمية المتحركة وترتيبها « مقابل » طبهية الأصوات الفونيمية المتحركة وترتيبها في مفردا « رجل » .

وهذه مجموعة من « المقالات » بين المفرد وجمع التكسير ، تتحقق فيها القيمة المورفولوجية عن طريق « طبهية أصوات الفونيمات المتحركة وترتيبها » ، ولذلك فهذه الأصوات الفونيمية المتحركة وترتيبها هي المورفيمات في هذه الأحوال ، وهي على التوالي : **جمل** و**جمل** ، **خروف** و**خرف** ، **كبير** و**كبار** ، **كريم** و**كرام** ، **شمس** و**شموس** ، **بيت** و**بيوت** ، الخ .

والمقابلة بين المعنى للمعلوم والمعنى للمجهول تتم في اللغة العربية في حالات كثيرة ، عن « طريق » التغيير في أصوات الفونيمات المتحركة فقط ، وهي على التوالي : **ضَرَبَ** و**ضَرَبَ** ، **حَسِبَ** و**حَسِبَ** ، **قال** و**قيل** ، **باع** و**بيع** ، **دعا** و**دُعي** ، **استخرج** و**استخرج** ، الخ . وكذلك المقابلة بين اسم الفاعل

إن سادة « ض ر ب » في « الكلمات السابقة » تحدد فيها المورفيمات أنها جميعاً « أفعال » . كما تتكون من نفس المادة كلمات تحدد فيها المورفيمات أنها « أسماء » . فكلية « ضارب » يحدد « أسميتها » ألف المد وكسرة الراء والتنوين ، فألف المد تونيم أو عنصر صوتي يزيد في حشو الكلمة ( في مقابل الإضافات التي تلتحق أول الكلمة فتسبقها وتسميها « سوابق » ، وتلك التي تلتحق آخر الكلمة وتسميها « لواحق » ) ، ثم إن « التنوين » ( وهو عنصر صوتي من صوت واحد ) يلتحق آخر الكلمة « ن » مورفيم يدل على أن الكلمة « نكرة » ، في مقابل « الضارب » الذي يدل على كونها « معرفة » المقطع الأول ( آل ) الذي « أدغم » هنا في الضاد فصار « أخى » ، و« خلو الاسم » من « التنوين » .

وتتميز « ضارب » من « ضارب » بأن في « الأولى » علامتين ( مورفيمين ) تحددان « نوعها » وهو أنها اسم مؤنث ، وهاتان العلامتان هما فتحة « الهاء » والمقطع « تَن » أي « تة » وهو « لاحقة » . ثم إن « ضارب وضاربة » من حيث العدد « مفرد » ، ويقابل هذا « ضاربان وضاربتان » بزيادة المقطعين الآخرين « ان » و « تان » ( مع فتح الهاء ) للدلالة على « التثنية » مذكورة فمؤنثة . كما يقابل هذا كذلك « ضاريون وضاريات » ، بزيادة « ون » وضم الهاء في « الأول » ، وبزيادة « ات » وفتح الهاء في « الثانية » ، الخ .

رأينا في هذه الأمثلة السابقة ، أن من المورفيمات عندما يكون « إضافة » ، تلتحق الكلمة ما يسمى « سابقة » ، ومنها ما يكون « لاحقة » ، ومنها ما يكون « حشواً » ، ومنها ما يكون « جزءاً من الكلمة » . ومنها أيضاً ما يكون « كلمة مستقلة » كالضمير « ها » ، مثل قولنا « ها قاتلنا » . وقد يتصرف المورفيم وهو عنصر صوتي في كلمة « ليس » ، مثل « ليست » و « لست » و « لست » و « لئسا » و « لستيا » و « لستم » ، الخ . وهذا هو الشأن في « كان » وأخواتها ، إنها « مورفيمات » كل منها كلمة مستقلة وهي

والوقف يعد عنصرًا مورفولوجيًا هامًا ، و «الصمت» كالوقف يؤدي ما يؤديه النغمة أو الإرتكاز وسوى ذلك من المورفيمات . ونستطيع أن ندرك «دلالة» الوقف والصمت من ملاحظة التلاوة القرآنية .

### ج - موضع الكلمة في الجملة :

إن القسم الثالث من المورفيمات هو الموضع الذي تحتله الكلمة ( الدالة على المعنى أو التصور ) في الجملة . ففى بعض اللغات مثل الفرنسية واللاتينية يحدد «موضع الكلمة» من «الجملة» علاقتها بسائر الكلمات ، ولو تغير موضعها لتغير معنى الجملة ، «فالوضع» في هذه «اللغة» له قيمة مورفولوجية .

واسم المفعول لائتم في حالات إلا بهذه الكيفية ، مثل صنيح ومذاع ، ومُعْطَى ومُعْطَى ، مُسْتَخْرَج ومُسْتَخْرَج ، الخ .

يقوم التنغيم في لغات كثيرة « بدرس » مورفولوجى هام ، حيث إنه يقوم بنفس الدور الذى يقوم به القسمان السابقان من المورفيمات ، فتجد في بعض اللغات «صيفتين متماثلتين» من الناحية الصوتية ، ولكن كلا منهما تنطق بنغمة مخالفة ، فيكون « لكل منها » معناها . وهذا واضح وكثير في لغات الشرق الأقصى ، وفي بعض اللغات الأفريقية .

والإرتكاز كذلك قد يكون مورفياً عندما يستعمل استعمالاً وطبيعياً للتفريق بين « المائى » .

## ٦ - المورفيم والنظم

« ما تحكمها » إلى درجة كبرى الترتيبات النظمية ، أى الترتيبات التى يتبعها نظم الكلام . وفى الأغلب أن « يدرس » المورفولوجيا والنظم الخاصان بلفظة من اللغات معاً ، وفى بعض الحالات « يدرس » الإنسان على أنها « طبقة أو قسم واحد » من طبقات أو أقسام الظواهر اللغوية .

والنظم « يدرس » فى نفس الوقت تنظيم العبارة البسيطة التى « ترد » إلى قضية واحد ، وتنظيم العبارة المركبة التى « تضم » قضايا متعددة .

بعد أن يصل اللغوى إلى تحديد الأقسام الشكلية الخاصة بالمورفيمات والكلمات ، ينتقل إلى النظر في « نظم » الكلام .

والنظم يعنى أول كل شيء ، بترتيب الكلمات فى جمل ، أى أنه يدرس الطرق التى تتألف بها « الجمل » من الكلمات . فدراسة النظم فى جزمها « هدفها » تحديد القواعد المألوفة فى ترتيب الأقسام الشكلية . وللنظم علاقة وثيقة بالمورفولوجيا ، وذلك لأن التركيبات المورفولوجية فى لغة من اللغات عادة

## ٧ - منهج المورفولوجيا ومنهج النظم

« جون ب . كارول » ، فإن عرضه لهذا الموضوع من أوضح وأبسط ما صادفناه فى هذا الشأن .

يقول جون ب . كارول :

إن المنهج التقليدى المتبع فى دراسة المورفولوجيا والنظم هو التحقق من « أقسام الكلام » المختلفة

قد يعين على إدراك منهجى المورفولوجيا والنظم اللذين تتبعهما الدراسة اللغوية الحديثة ، أن نبدأ « بمقارنتها » بالطرق التقليدية التى كانت متبعة فى علاج هذين « الموضوعين » ، ثم نأخذ فى بيان خصائص المنهجين الحديثين وأوجه الدقة فيها .

وسوف نلخص هذا الكلام عن العالم الأمريكى

« شكلية ». وإن « كل وحدة شكلية » تكون من « مجموعة » من الفونيمات، وسيجد « مجموعات » كبيرة من « الفونيمات » كثيرة الورد في المادة التي يحللها، ولكنه لا يستطيع « الجزم » بأن كل هذه المجموعات تكون وحدات حقيقية في اللغة، فربما كان بعض هذه المجموعات يتألف من « نهاية وحدة » وهذه الوحدة التالية . ولكن من حسن الحظ أن في كل لغة بعض « الخصائص أو السمات التكوينية » من شأنها أن تهدي للوصول إلي الحدود بين الوحدات . فالوحدات في الإنجليزية مثلا تتلصقا « خصائص » من « الإرتكاز »، و « درجة » جهر الصوت ، « وخصائص أخرى » متعلقة بالسياقات الصوتية . ويستطيع اللغوي بالإهتمام بهذه الخصائص التكوينية ويفسرهما من الظواهر أن يحدد ما يسمى « المورفيمات »، الخاصة باللغة .

وهذا « تعريف » « بلوخ » وتراجع للمورفيم ( وهما من كبار لغويي المدرسة الأميركية ) : « أي شكل سواء كان حراً أو مقيداً ، لا يمكن تقسيمه إلى أجزاء أصغر ( أي إلى أشكال أصغر ) هو مورفيم » .

وبعد تحديد مورفيمات اللغة يأخذ « اللغوي » في دراسة الطرق التي تألف بها المورفيمات في كلمات ، والطرق التي تتغير بها المورفيمات في التركيبات النحوية المختلفة ، وهذه الدراسة تعرف باسم المورفولوجيا . ثم يأخذ في دراسة النظم .

يقول « كارلس س . فرايز » : « إن نحو لغة من اللغات يتكون من الوسائل أو الصور التي تحدد المعاني الخاصة بالبنية » .

و « معاني البنية اللغوية » هي تلك المعاني التي تحملها « نماذج » من الترتيب واختيار الأقسام الشكلية في مقابل « المعاني القاسومية » ، معاني الأشكال ذاتها ، ومن أمثلة « معاني البنية » التي يحددها « تركيب الجملة » تلك المعاني التي تدل على ما إذا كانت « الجملة » تقريراً ، أو استفهاماً ، أو رجاءً ، الخ . ومن « معاني البنية » ما يتعلق بالأدوار التي تؤديها

( الاسم ، الفعل ، الخ ) ، وملاحظة التغيرات التي تطرأ عليها من الناحية الشكلية في الظروف النحوية المختلفة ، ووصف ترتيب هذه الأشكال في جمل كاملة طبقاً « لمعاني » هذه الجمل .

وكان الاعتقاد أن لكل قسم من أقسام « الكلام » وظيفة محددة ، فالأسماء مثلاً تدل على « الأشياء » وأحياناً على « الأشخاص » ، والأفعال تدل على « الأحداث » ، والصفات تدل على « الكيفيات » .

هذه الطريقة تبنت صلاحيتها عملياً عندما طبقت على لغات من العائلة « الهندوأوروبية » ، ولكنها تحتاج إلى « تبديلات جوهرية » عندما تطبق على لغات معينة تختلف « بنيتها » اختلافاً ظاهراً عن النموذج العام لبنية اللغات « الهندوأوروبية » . بل إن هذه الطريقة تؤدي إلى خلط كثير ، وإلى نتائج غير متناسقة عندما تطبق على « لغات مألوفة » مثل الإنجليزية ، « فالتصور » الخاص بالفعل مثلاً ينبغي « تعديله » عند دراسة الإنجليزية ، وذلك باعتبار ما إذا كان الدارس ينظر فيها يسمى « الأفعال الروابط » ، أو ينظر في « أنواع أخرى » من الأفعال ، إذ لا نستطيع اعتبار كل هذه « الأفعال»دالة على « أحداث » . كما أن هذه الأفعال لا تقع دائماً في نفس « المواضع » في تركيبات الجمل . إن « الخطأ الأساسي » في الطرق التقليدية في المورفولوجيا والنظم ، أن « المبادئ » التي قامت عليها ، بالإضافة إلى عنايتها البالغة بالتحليل المنطقي إلى « فئات » أو « أقسام » على أساس المعنى ، قد « أدبا » إلى معرفة نتائج التحليل مقدماً .

ولقد نجح علم اللغة الحديث في التغلب على هذا الاتهام العقلي ، وفي خلق تحليلات موضوعية للغة . وإن اللغويين ليجابهون « صعوبات بالغة » في القيام بهذه التحليلات ، ولكن أصول المنهج الحديث أصبحت راسخة .

إن اللغوي يبدأ « تحليله » بالوصول إلى « فونيمات » اللغة التي يدرسها ، ثم يبحث بعد ذلك عن « طرق » ليقسم بها الكلام المنطوق إلى وحدات



الفعل ، الخ ، جزء من وصف نظام أى لغة من اللغات . ومع ذلك ينبغي أن نتحقق من أن هذه « المعاني » ليست إلا معاني « شكلية » وخاصة « بالبنية » .

« العناصر » المختلفة المشار إليها ( « من » أو « ماذا » ) التى أحدث الحدث ، الخ ) ، والزمن التسمى التى يصدق عنه « القول » ، وإن تقرير « معاني البنية » الخاصة « بالجنس » ، و « زمن الفعل » ، و « هيئة

## ٨ - الفصائل النحوية

ولكن مع أن « الفصائل النحوية » نسبة تبعاً للغات ، فإن المورفولوجيا العامة ترى من واجبها أن تصنف هذه الفصائل ، وأن تصل إلى « ماهيتها » ، فذلك « أساس معين » فى تكوين النظرية العامة فى اللغة وفى تطورها .

قال « بلومفيلد » : « إن على لغوى المستقبل واجباً ، هو أن يقارنوا بين الفصائل النحوية الخاصة بلغات مختلفة ، وأن يحددوا الخصائص أو السمات العالمية أو على الأقل تلك المنتشرة انتشاراً واسعاً » .

ويقول « جون ب . كارول » : « إن تحديد الفصائل النحوية التى تستعملها لغة ما ، خطوة هامة فى الدراسة اللغوية الوصفية » .

ومنذ أخذ لغويي الغرب يحللون لغات « تختلف عن النموذج الهندو أوروبى ، وهم يدركون « أهمية » الفصائل النحوية وصلتها بالتفسير النفسى للأحداث اللغوية . ولكن حتى الآن ، لم تسنح الفرصة أمام « اللغويين » ليمدوا عرضاً منهجياً منظماً لذلك التنوع فى « الفصائل اللغوية » فى لغات العالم .

رأينا أن « المورفييمات » تمر عن « معان » نحوية كالجنس ( مذكر ، مؤنث - مذكر ، مؤنث ، محايد ) ، والعدد ( مفرد ، مثنى ، جمع - مفرد ، جمع ) ، والشخص ( متكلم ، مخاطب ، غائب ، الخ ) ، وزمن الفعل ( ماضى ، حاضر ، مستقبل ، الخ ) والملكية ( الإضافة أو التبعية ) ، الخ .

هذه المعاني وأمثالها تسمى « الفصائل النحوية » ، وهى متعددة ومتنوعة ومختلفة عدداً ونوعاً باختلاف اللغات . ولذلك فعلى الباحث ألا يتوقع أن يحدد فى اللغة الأجنبية التى يدرسها ، إن كان يدرس لغة غير لغته ، نفس الفصائل النحوية عدداً ونوعاً ، فقد يحدد فى اللغة « موضع » الدرس فصائل نحوية جديدة . والأساس فى تحديد الفصائل ، إنما هو على « ما يؤديه » الكلام من وظيفة ، وعلى الشكل الذى تتخذهُ الكلمات فيها بينها .

كما أن تاريخ اللغات يظهر أن عناصراً من عناصر فصيلة من الفصائل ، « كزمن » من أزمان الفعل مثلاً ، قد « ينتهى استعماله » فى عصر من العصور ، وقد « يظهر » زمن فعل جديد .

## ثانياً : اللغة

### DIE SPRACHE ● LANGUAGE

قال الله تعالى في كتابه العزيز :

« وَمَا أَرْسَلْنَا مِنْ رَّسُولٍ إِلَّا بِلِسَانٍ قَوْمِهِ لِيُبَيِّنَ لَهُمْ فَيُضِلَّ اللَّهُ مَنْ يَشَاءُ وَيَهْدِيَ مَنْ يَشَاءُ وَهُوَ الْعَزِيزُ الْحَكِيمُ » .

صدق الله العظيم  
سورة إبراهيم آية ٤

### ١ - تعريف اللغة

اللغة الألمانية عن اللغة الإنجليزية ، إلا أن هناك أصولاً وخصائص جوهرية تجمع ما بين هذه « اللغات » ، وتجمع ما بينها وما بين « سائر » اللغات « وصور الكلام » الإنساني ، وهو أن كلاً منها « لغة » . أى أن كلا منها نظام اجتماعي معين تتكلمه جماعة معينة بمد أن « تتلقاه » عن المجتمع ، « وتحقق به » وظائف خاصة ، وتلقاه الجيل الحاضر عن الجيل السابق ، وير هذا « النظام » بأطوار معينة « متأثراً » بـ « سائر » النظم الاجتماعية ، والسياسية ، والاقتصادية ، والدينية ، الخ . وهكذا « فعمل اللغة » يستقي « مادته » من النظر في « اللغات » على اختلافها ، وهو يحاول أن يصل إلى فهم الحقائق والخصائص الخاصة باللغات جميعاً .

إن اللغات هي « الأشكال المختلفة » التي تتحقق فيها « اللغة » ، فدراسة كل منها وصفاً وتاريخاً ، ودراسة العلاقات المختلفة التي تقوم « بينها » أو بين « طائفة » منها ، ودراسة الوظائف التي « تؤديها » ، وإيضاح ظروف « استعمالها » ، كل ذلك يهدف للوصول

إلى اللغة هي إحدى وسائل التعبير عن مكتونات العقل البشري . فالتفكير يتطلب رمزاً تحمل المعنى الذي نريده ، والكلمات هي خير ما يرمز به إلى المعاني ، وخير وسيلة لتوصيل المعاني إلى الغير . واللغة هي القالب الذي يصب فيه التفكير ، وكلما ضاق هذا القالب واضطربت أوضاعه ، ضاق الفكر واختل إنتاجه . وتعتبر « اللغة » من أهم مقومات المجتمع ، وعوامل وحدته ، وغوه الحضارى .

وعلم اللغة هو العلم الذى يتخذ « اللغة » موضوعاً له . قال « فرد بناند دى سوسير » ( المالم الفرنسى ) : « إن موضوع علم اللغة الوحيد والصحيح هو اللغة معتبرة في ذاتها ومن أجل ذاتها » .

و« اللغة » التي يدرسها علم اللغة « ليست لغة معينة » من اللغات ، إنما هي « اللغة » التي « تظهر وتتحقق » في أشكال لغات كثيرة ، ولهجات متعددة ، وصور مختلفة من صور الكلام الإنساني . فالبرغم من أن اللغة العربية تختلف عن اللغة الألمانية ، وتختلف

للفكر المتعكس، أو «وسيلة» لتجسيم الفكر أو التعبير عنه، إلى أشياء هذا. أى أن وظيفة اللغة عند أصحاب هذه «النظرة»، هى التفاهم أو توصيل الفكر أو التعبير عن الفكر. ولكن هذه «النظرة» لا تمكن من تحليل جميع أشكال «السلوك الكلامي»، فليس هناك «توصيل» للفكر في أنواع كثيرة من «الوظائف الكلامية» مثل «المونولوج»، ولا توصيل للفكر في استعمال اللغة في السلوك الجماعي، مثل «الصلاة والدعاء»، وفي استعمال اللغة في «المخاطبات الاجتماعية» التى لا تستهدف غاية مثل «لغة التحية»، وفى «التلذذ» بالأصوات «واللعب بها».

إن اللغة وظيفة اجتماعية، ووظيفة إنسانية. فهى «وسيلة» من أهم وسائل الفهم، والتفاهم، والاتصال، والتأثير، ليس فقط بين الأفراد فى «المجتمع الواحد»، بل بين المجتمعات فى «الأمم المختلفة». كما أنها وسيلة من «أهم وسائل» المعرفة، والعلم، والثقافة، والنمو الحضارى، الخ، وليست «غاية» مقصودة «لذاتها»، حيث إنها وظيفة «اجتماعية»، ووظيفة «إنسانية عامة».

وأخيراً. يقول المفكر والأديب وعالم الفلسفة المصرى الدكتور «زكى نجيب محمود» فى مقالاته بجريدة «الأهرام» تحت عنوان «اللغة .. هذا المخلوق العجيب!»:

«إن أمر اللغة لمن يتدبرها، لعجب من عجب، إنها ليست «وسيلة» تنقل «الفكر» من إنسان إلى إنسان فى عصره، أو يجيء عبر الأجيال، بل هى هى الفكر ذاته، وليست هى عند الشاعر أو الكاتب الأديب بمثابة «الأدوات» التى تتم بها عملية التعبير، بل هى هى الشعر وهى هى الأدب، لأنها هى مضمونها. صنع الإنسان كلماته ليكون سيدها، فلم تلت أن أمسكت هى بزماعه، حتى صار لها

إلى «التعريف بحقيقة» تلك المظاهرة الإنسانية العامة التى هى «اللغة».

فموضوع «علم اللغة» إذن ليس «لغة» معينة من اللغات، بل اللغة من حيث هى وظيفة إنسانية عامة. والى «تبدو» فى «أشكال نظم إنسانية اجتماعية» تسمى اللغات، أو اللهجات، أو لى اسم آخر من الأسماء. هذه «الصور» المتنوعة المتعددة واحدة فى جوهرها، وتمثل وظيفة إنسانية.

أما معنى قول «دى سوسير» إن علم اللغة يدرس اللغة «فى ذاتها»، فهو أنه يدرسها من حيث هى لغة. يدرسها كما هى، يدرسها كما تظهر، فليس «للباحث» فيها أن يغير من طبيعتها. فليس له أن «يقتصر فى بحثه» على «جوانب» من اللغة مستخدماً إياها وينصى جوانب أخرى استهجاناً لها، أو استخفافاً بها، أو لأى سبب آخر.

أما قول «دى سوسير» إن علم اللغة يدرس اللغة «من أجل ذاتها» فمعناه أنه «يدرسها» لغرض الدراسة نفسها، يدرسها دراسة موضوعية تستهدف الكشف عن حقيقتها. إنه لا يدرسها هادفاً إلى «ترقيتها»، أو إلى «تصحيح» جوانب منها، أو «تعديل» آخر، إن علمه قاصر على أن يصفها ويحللها بطريقة موضوعية.

ومن أهم ما تعنى به الدراسة اللغوية الحديثة «التمييز» بين دراسة «لغة ما» فى مرحلة معينة من «مراحل تطورها»، أى دراستها دراسة «وصفية» أو «حال استقرارها» أو «ثباتها» وبين دراستها من «الناحية» «التاريخية»، أو «التطورية»، أو «الحركية».

إن النظرية «الكلاسيكية» فى اللغة تقوم على «أساس» منطقي، أو رياضى، أو نفسى، أو آلى «تؤدى» إلى اعتبار اللغة «مرآة» ينعكس عليها الفكر، أو «أداة» عاكسة للفكر، أو «مستودعاً»

فهي صورة نفسك بكل أبعادها . وأرجو من القارئ أن يلتفت إلى معنى « العبور » المصغر في كلمة « تعبير » ، فلقد أصبح الإنسان إنساناً بلغته التي اصطنعها ليجعل منها وسيلة « عبور » ينتقل بها مكون نفسه إلى الآخرين ، إن صميم التعبير هو « العبور » بالسر الإنساني من الخفاء إلى العلن . وموضع العجب الذي لا يتقضى ، هو أن كلمات اللغة ، وطرائق تركيب تلك الكلمات في جمل ، بعد أن صاغت جماعات الناس ، ليستعان بها في الإشارة إلى الأشياء التي قد يدور عنها حديث بين متكلم ومخاطب ، أخذت تلك الكلمات نفسها - على إمتداد تاريخها - تبعاً بمضمونات نفس مشاعر الإنسان ، حتى لقد تضاعفت قيمة الوظيفة الإشارية منها ، وارتفعت قيمة ما قد أضيف إليها من مشاعر الإنسان بما كابد وما عانى ، وعندئذ أصبحت أداة صالحة « للشعر » ، كما أصبحت قادرة ، بأجنعتها المكتسبة ، على الطيران عبر المكان وعبر الزمان ، وإذا كنت قد استخدمت كلمة « الشعر » هنا ، مشيراً بها إلى اللغة التي أكتسبتها خيرات الحياة أجنة تمكّنها من العبور والطيران ، فإنما قصدت بكلمة « الشعر » كل عبارة تجاوزت وظيفة اللغة الأولى والأساسية ، وهي « الإشارة » إلى مسميات في دنيا الأشياء وهي نفسها الوظيفة التي يقف عندها ، ويكتفى بها « العلم » . فالعلم يقول الكلمة المعينة ليشير بها إلى شيء معين ، ويرفض أن يزداد عليها معنى أو ينقص منها معنى ، حتى يضمن لها دقة الأداء ، وأما « الشعر » ( بالمعنى الواسع لهذه الكلمة ) فيكاد يسقط من حسابه الجانب الإشاري من الكلمات ، ليطير بمضمونها الشعوري المضاف إلى حيث تستطيع موهبته أن تطير ، ومن هنا كان الشعر في لغة ما ، هو زهرتها ، أو قل هو موضوع البعقريّة فيها .

تأبعا ؟ فلقد أنشأت كل جماعة من الناس لغتها لتكون وسيلة وصل بين أفرادها ، لكن تلك اللغة التي هي صنيعة الناس ، سرعان ما جعلت لهم من نفسها سجناً هيئات أن يفلت من جدرانها وقضبانها إلا قلة شاء لهم ربحهم أن يكون لهم هم السلطان على اللغة التي أبدعوها ؟ فإذا سألت عن أحد من عامة الناس : ما حدود علمه ؟ وجب أن يكون الجواب : أن حدود علمه هي نفسها حدود كلماته ؟ وأما إذا سألت عن أحد من تلك القلة القليلة التي أنعم الله عليها بمواهب الإبداع في العلم أو في الأدب شعراً ونثراً : ما حدود علمه ؟ كان الجواب هو : إنه هو الذي يضع لنفسه الحدود ، لأنه ، إذا لم تسعفه اللغة القائمة بأدوات التعبير عما يريد ، أضاف إليها من عنده جديداً يخدم به أغراض نفسه ، ففسير بقية الناس بعد ذلك على ضربه . هذه اللغة العجيبة تحمل في جوفها كل ضروب الصيد ؛ ينطق بها الناطق لتكون نارا تشوى الأتفيس والأجساد ، فإذا هي النار التي أراد لها أن تكون ، أو ينطق بها لتكون نوراً يهدي إلى سواء السبيل ، فإذا هي التور الذي ابتغى لها أن تكون ؟ إن كلمات ينطق بها إنسان قد جعل منه ولياً من أولياء الله الصالحين ، وكلمات أخرى ينطق بها إنسان آخر ، قد جعل منه زنديقاً فاسقاً ؟ إن كلماتنا كالبدور نلذرها لتنتب كل كلمة منها نباتاً من جنس ما قد إنطوت عليه في جوفها : فشهداً بشده ، وحنظلاً بحنظله ، وأن طيب الكلام هو الذي يخدم حياة الناس هنا على هذه الأرض وفي هذه الدنيا . إن كلماتك - منطوقة أو مكتوبة - هي نفسك إنطلقت من محبسها بين الضلوع ، إنها تصورك بأدق مما تصور قسمات وجهك آلة تصوير : نعم قالة التصوير تقدم قسماتك في بعدين ، في حين أنها في حقيقتها ذات ثلاثة أبعاد ؟ وأما كلماتك علمت أو لم تعلم -

## ٢ - نشأة اللغة

إن نشأة اللغة «متصلة» بنشأة الإنسان، أو بنشأة المجتمع الإنساني، وبالعقل الإنساني وغوه، وبأطوار الحياة الاجتماعية التي مر بها الإنسان، وبالاحتياجات والدوافع التي يجتمل أن تكون قد أوجت ذلك إلى اصطلاح هذا النظام وهو «اللغة»، إلى غير ذلك من أمور لا يزال ما نعرفه عنها من حقائق أو معلومات ضئيلاً جداً، بحيث لا يمكن من تكوين «رأى علمي».

ولذلك كانت «النظريات» أو «الفروض» التي قدمها الباحثون في نشأة اللغة ضرباً من «الميتافيزيقا». ولكن الأبحاث في نشأة اللغة في العصور الحديثة لم تتوقف، وقد «لخص» الصام الدانركي «أوتويسبرسن» في كتابه «اللغة»، أشهر ما سبقه من نظريات في نشأة اللغة، وأتى بنظرية من عنده. وظهرت بعد «يسبرسن» نظريات أخرى متعددة.

ولكن علم اللغة يرجى تقرير الحق العلمي في نشأة اللغة، إلى أن يتم «إيضاح» ما يكتنفه من غموض، قد يكشف عنه تقدم علم الأجناس البشرية، وعلم الوراثة، وغيرها من العلوم الإنسانية. ولو أن الأرجح أن تقدم هذه العلوم وسواها، لن يمكننا آخر الأمر من «معرفة» الظروف التي نشأت فيها اللغة معرفة يقينية.

إن موضوع نشأة اللغة قد شغل الناس من قديم الزمان. والأساطير القديمة «عند أكثر الجماعات الإنسانية، تسبب «وضع» اللغة إلى إله من آلهتها، أو إلى قوة عليا خارقة.

وفي العصور الوسطى، اشتد الجدل بين نظريتين شغلنا المفكرين «في نشأة اللغة». «فنظرية» ترى أن «الله» سبحانه وتعالى هو الذي أوحى إلى البشر باللغة. أما النظرية «الثانية» فترى أن اللغة من اصطلاح الناس. وقد فُسر اصطلاح الناس على اللغة بأوجه كثيرة مختلفة.

والعلم الحديث يرى أن اللغة ظاهرة اجتماعية كسائر الظواهر الاجتماعية، ومعنى هذا أنها من صنع المجتمع الإنساني. ولا يعرف «مجتمع إنساني» منذ أقدم عصر سجله التاريخ بلا لغة كاملة التكوين.

وعلم اللغة يميل إلى أن يتجلى البحث في «نشأة اللغة» من مجال دراسته، أو هذا هو رأى «الغالبية» من علمائه. وذلك لأن «نشأة اللغة» موضوع شائك لا يمكن الوصول في شأنه إلى رأى علمي، حيث إنه «بطبيعته» موضوع يستحيل على الدراسة العلمية الموضوعية، وكل ما يقال فيه هو من قبيل «الفروض» التي لا تستند إلى أسس علمية صحيحة.

## ٣ - مكونات اللغة

(أ) - عنصر الأصوات :  
إن دراسة اللغة من حيث كونها أصواتاً، يدرسها علم الفونولوجي وعلم الفونيتيك أو الصوتيات، ولكل منهم منهجه ووسائله الخاصة به. أما تكوين

تتكون أي لغة من اللغات من «عنصرين» أساسيين، هما عنصر الأصوات، وعنصر الدلالة. ولذلك يمكننا القول بأن علم الأصوات وعلم الدلالة هما «وجهان» لعملة واحدة.

- أما عنصر الدلالة فيكون من أربعة عوامل أساسية ، وهي كما يلي :
- ١ - قواعد البنية أو الصيغ .
  - ٢ - قواعد التنظيم أو النحو .
  - ٣ - قواعد الأسلوب أو البلاغة .
  - ٤ - معاني المفردات .

وكتب علم اللغة تشرح هذا العنصر بالتفصيل .

تتكون أي لغة من اللغات من الرموز أو الحروف الأبجدية الهجائية اللغوية عند استخدامها في الكتابة ، كما تتكون من الرموز أو الحروف الصوتية اللغوية عند استخدامها في نطق أصوات اللغات .

ويعرف الحرف الأبجدي الهجائي اللغوي باسم « الجرافيم » وهو أصغر وحدة لغوية كتابية في جميع اللغات ، كما تعرف الحروف الأبجدية الهجائية اللغوية باسم « الجرافيمات » . وترتبط الجرافيمات مع بعضها في « تنويعات لا نهائية » لتشكل « الكلمات المكتوبة » لأي لغة من اللغات .

#### ٤ - الروابط الطبيعية والوضعية للغة

مثل القهقهة ( وهي الأصوات المسموعة عند الضحك ) ، والدندنة ( وهي أصوات يسمع نغمها ولا يفهم ) ، والنحنحة ( وهي الأصوات المسموعة عند تردد الزفير ) ، الخ ، وما « تصرف » من هذه الكلمات وما إليها مثل قهقه ، ودندن ، وتحنح ، الخ .

٢ - من الكلمات الدالة على أصوات الحيوان ، مثل نباح الكلب ، ونقيق الحمام ، وزئير الأسد ، الخ ، وما « تصرف » من هذه الكلمات وما إليها مثل نبح ، ونقيق ، وزأر ، الخ .

٣ - من الكلمات الدالة على أصوات الأشياء ،

الأصوات في « مقاطع ، وكلمات ، وجمل » على مبادئ أو أصول أو أسس معينة ، فإنه يدرس تحت اسم المورفولوجيا والنظم ، أي تحت اسم النحو . فهناك منهج لدراسة النحو الوصفي ، ومنهج لدراسة النحو المقارن .

( ب ) عنصر الدلالة :

إن دراسة اللغة من حيث كونها « كلمات » تدل على « معان » ، يدرسها علم الدلالة . ولعلم « الدلالة » منهجه ووسائله . وهناك « منهج » لدراسة المعنى من الناحية « الوصفية » ، ومنهج لدراسة المعنى من الناحية « التطورية » و « التاريخية » .

وسوف نتعرض بالشرح المفصل لعنصر أصوات اللغة في هذا الأطلس ، من حيث خصائص بناء ، ونطق ، ومخارج الحروف الصوتية اللغوية أو الفونيمات ، والزمن والرمز الخاص بهم ، وأعضاء وأجهزة الجسم التي تشترك في إنتاجهم تشريحياً ، وفسيولوجياً ، وصوتياً .

لكل لغة من اللغات « روابط » طبيعية وروابط وضعية « تربط » بين « أصوات » كثير من « الكلمات » وما تدل عليه من « معاني » ، وسوف نتعرض لهذه « الروابط » في لغتنا العربية .

( أ ) الروابط الطبيعية :

تعتمد هذه الروابط على محاكاة الأصوات ، حيث إن الكلمات التي تدل على أصوات الإنسان وأصوات الحيوان ، وكذلك « الكلمات » التي تدل على الأفعال التي يحدنها الإنسان أو غيره ، تحاكي أصواتها في صورة ما أصوات الظواهر التي تعبر عنها ، ومن أمثلة ذلك :

١ - من الكلمات الدالة على أصوات الإنسان :



« إننا إذا كنا استطعنا للمرة الأولى ، أن نحدد لعلم اللغة مكاناً بين العلوم ، فما ذلك إلا لأننا وصلناه « بالسيمولوجيا » . وأن تحديد الوضع الحقيقي للسيمولوجيا يقع على عاتق عالم النفس ، أما واجب عالم اللغة بالنسبة إلى هذا العلم ، أن يجعل من اللغة نظاماً خاصاً في مجموعة الظواهر السيميولوجية . إن عالم النفس يدرس آلية أو ميكانيكية العلامة عند الفرد ، وهذا أيسر منهج في دراسة العلامة ، لأن العلامة تعتمد دائماً ، إلى درجة ما ، على الإرادة الفردية أو الاجتماعية ، وهذه صفتها الجوهرية التي تظهر بوضوح في اللغة . وأن المشكلة اللغوية هي قبل كل شيء مشكلة سيميولوجية ، وكل تقدم أحرزناه في علم اللغة يستعير أهميته من هذه الحقيقة الهامة » .

ولقد أسهم « العلماء » بعد « دى سوسير » بجهود كبيرة في سبيل « تكوين » علم « السيميولوجيا » ، وتطوره ، وإرساء قواعده وقوانينه ، ودراسة مناهجه ووسائله ، ويضيفون إليه . ومن شأن هذا العلم أن يستخدم من نتائج علم النفس الاجتماعي ، وعلم الصوتيات ، وعلم الاجتماع ، وعلم الأجناس البشرية ما يمكنه من الوصول إلى « تقسيمات » أساسية في موضوعه ، وإلى « مقاييس » معينة ، للوصول بهذه التقسيمات والمقاييس إلى « تنظيم » الظواهر السيميولوجية ووصفها ، حتى تزداد المشكلة اللغوية جلاءً ووضوحاً .

ومن هذه الأشكال « البصرية » ما يعتمد في إصدار العلامات الاصطلاحية على « وسائل أخرى » غير الإشارة بأعضاء الجسم الإنساني ، وذلك مثل الضوء ، والرياح ، وما أشبهها .

ومن الأشكال « السمعية » لهذه الأنظمة الاصطلاحية ( غير الكلام البشري ) يقوم أغلبها على الاستعانة بآلات وأدوات معينة « لإصدار » أصوات ( ضجرات ) خاصة ، جرى الاصطلاح على أنها رموز لمعان معينة . وذلك مثل لغات الطبول المنتشرة عند زوج أفريقيا ، ونقل الرسائل بالطبول في الشمال الغربي من الأمازون .

ولست هذه الأنظمة قاصرة على المجتمعات البدائية ، أو غير المتدنية ، الخ ، ولكنها شائعة الاستعمال . كذلك في المجتمعات الراقية المتدنية . فأرقى المجتمعات المعاصرة « تستعمل » رنات الأجراس ودقات النواقيس « للدلالة » على معان اصطلاحية ، و« لتوصيل » معان ، كما هو الحال في الكنائس ، والمعابد ، والمدارس ، الخ . وأصوات الأبواق والنوافير تستعمل في « الجندية والمسكرات » للتحية ، وإصدار « أوامر » خاصة مثل الإستدعاء ، والإنصراف ، ومواعيد الغذاء ، الخ . ومن هذه الأشكال السمعية ما يعتمد في « إصدار أصواته » على أعضاء النطق الإنساني نفسه ، مثل الأنظمة التي تستعمل « الصفير » استعمالاً اصطلاحياً . يقول « دى سوسير » :

## ٦ - اللغة وعلم النفس

والمتكلم نفسه « قبل أن يشرح » في الكلام ، تقوم في نفسه « سلسلة » من العمليات العقلية ، والعضوية ، والنفسية . إن « فهم » الكلمات وبعض ما يتعلق بها من حيث تكوينها وسماعها « مرتبط » بسلسلة من العمليات العقلية ، والعضوية ، والنفسية .

إن « الكلام » ليس مجرد إصدار أجهزة وأعضاء من الجسم الإنساني لأصوات فونيمية معينة ، فهذه الأصوات توجه إلى أذن السامع . « والسامع » تقوم في ذهنه « سلسلة » من العمليات « العقلية والنفسية » حتى تتحول « الأصوات » إلى دلالات .



إليها جميعاً ، « تصور لغوي » . ولكن اللغة قائمة في كل إنسان على أنها « استعداد » ، وهذا الاستعداد ذو وجهين : استعداد للتعبير عن النفس بطريقة مفهومة ، واستعداد لفهم ما يحدث عن السماع .

وهكذا فاللغة لا يظهر منها إلا « جوانب » ، فهي لا تكتسب وجوداً حقيقياً مجسماً بصورة « فيزيقية » ، إلا عن طريق الكلام . أي أنه في كل كلام نطقه أو نسمعه لا يرتفع إلى مرتبة الواقع الملموس إلا جزء ضئيل فقط من ذلك الكل الذي يكون حقاً قدرة الفرد على الكلام . إن اللغة من حيث حقيقتها تتصل بالعناصر أو بالمكونات الأساسية الأربعة للإنسان ، ألا وهي : الميدان الفيزيقي ، والميدان العضوي ، والميدان النفسي ، والميدان الروحي . واللغة ، من حيث وظيفتها ، تحمل هذه الأربعة جميعاً على أن تتعاون فيها بينها تعاوناً فعالاً .

وهذه الصفة المعقدة التي تتصف بها الظواهر اللغوية تجعل التحديد الدقيق للظواهر التي يشتغل بها علم اللغة أمراً بالغ الصعوبة .

ومن هذا ، ومن كثير غير هذا ، كان « إرتباط » علم اللغة بعلم النفس . فمن « الموضوعات » التي يستعين فيها علم اللغة بعلم النفس الكشف عن بعض « الحقائق » ، مثل موضوع العلاقات بين « الكلمة » و « الصورة » .

وسوف نتعرض بالشرح لهذا « الموضوع » من خلال خلاصة كلام « هالتوف » ، « ثارتيورج » العالم السويسري الذي يقول :

« إن كل مجموعة معينة من الأصوات يقابلها حالة وعي أو إدراك خاصة : فسلسلة الأصوات التي تكون الكلمة ، مرتبطة إرتباطاً وثيقاً ، في مجال استعمال اللغة ، بتمثيلها . وهذا الإرتباط قد يبدأ من الكلمة إلى التمثيل ، وقد يبدأ على العكس من ذلك من التمثيل إلى الكلمة ، فما أسمع الكلمة حتى تنبث الصورة حالاً في عقلي ، وعلى العكس من هذا إذا انبثت الصورة في عقلي فإنها تثير الكلمة ولو لم تنطقها أعضاء النطق . وهكذا فإنه يرتبط بكل مجموعة من الأصوات ، عند الناطق بها وعند السامع

## ٧ - لغة الكلام ولغة الكتابة

الكلام والإستنتاجات اللغوية والشكلية الخاصة « بقواعد » اللغة ، والتي تحكم عادات الكتابة . فمثلاً قد يكون لبعض « الحروف اللغوية » نطق واحد تبعاً للقوانين الصوتية ، ويكون « لنفس » هذه الحروف اللغوية معان مختلفة تبعاً للقواعد اللغوية الكتابية . كما يمكن أن « يتشابه أو يتوحد » حرف لغوي مكتوب مع حرف أو حرفين آخرين تبعاً للقواعد الكتابية . ومن الممكن أيضاً أن تكون هناك كلمة مكونة تبعاً للقواعد الكتابية من ثلاثة حروف ، ولكنها تنطق بعدة طرق وحالات مختلفة تبعاً للقواعد الصوتية .

وتختلف اللغات تبعاً لاختلاف الشعوب ، كما

إن « السنة الطبيعية » في أي لغة من اللغات هي اختلاف لغة الكلام عن لغة الكتابة ، حيث « تتكون أي لغة » من الألفاظ المنطوقة والكلمات المكتوبة .

ويجب التفريق دائماً بين « أصوات الكلام المنطقية الأولية » وهي ما نسمى الفونيمات وبين « الرموز أو الحروف الأبجدية اللغوية المكتوبة » وهي ما نسمى بالجرافيمات ، فمن ناحية هناك من أصوات الفونيمات « أكثر بكثير » مما تستطيع الحروف الجرافيمية أن تعبر عنه ، لذلك يزيد عدد الفونيمات في أي لغة من اللغات عن عدد الجرافيمات الخاصة بهذه اللغة .

ومن الضروري « التمييز » بين قوانين أصوات

بإختلاف العصور والشعوب الناطقة بها .

أما لغة الكتابة ، فيقصد بها « لغة » الآداب والعلوم والفنون . وهى اللغة التى « تدون بها » المؤلفات ، والصحف ، والمجلات ، وشئون الدولة مثل الدستور ، والقضاء ، والتشريع ، والإدارة ، الخ . « ويدون بها » الإنتاج الفكرى بصفة عامة ، و« يؤلف بها » الشعر والنثر الفنى . و« تستخدم » فى الخطابة ، والمحاضرات ، والتدريس . وفى تفاهم الخاصة بعضهم مع بعض ، وفى تفاهمهم مع العامة إذا كانوا بصدد موضوع يت بصلة إلى الآداب والعلوم والفنون .

تختلف اللغة الواحدة فى الشعب الواحد تبعاً لاختلاف اللهجات ، والمناطق السكنية ، والبيئة الاجتماعية .

وتختلف اللهجات العامية باختلاف طوائف الناس ، والمناطق التى يعيشون فيها . ولذلك يمكن تقسيم أى دولة من الدول تبعاً للخريطة اللغوية إلى مناطق جغرافية لغوية متعددة . كما يمكن « التعرف » على البيئة الاجتماعية ، والمنطقة الجغرافية ، بل حتى المنطقة السكنية التى يخرج منها أى « شخص » من خلال لفته . وتختلف « اللغة » باختلاف أصواتها ، ودلالاتها ، ومفرداتها ، وقواعدها . كما تختلف

## ٨ - لغة الجسم

وعندما كنا أطفالاً تعلمنا كيف « نعبّر » عن احتياجاتنا وما نحب وما نكره دون اللجوء إلى استخدام الألفاظ المنطوقة أو الكلمات المكتوبة ، وهذه « القدرة » ظلت كامنة فى أنفسنا ، وهى « تظهر » على السطح من وقت لآخر .

ويستخدم الإنسان كل من تعبيرات الوجه على هيئة رفع الحواجب ، أو التقليل ، الخ . والشفاهة على هيئة الإبتسامة ، أو الغضب ، الخ . والعينين على هيئة الغمزة ، أو التردد فى مواجهة العينين يعين الشخص الآخر ، الخ . والأصابع على هيئة اللمسة ، أو تحريكها بعدة طرق لكل منها معنى . وحركات اليد على هيئة التصفيق ، أو الرفض ، الخ . إلى جانب هز الكتفين ، وإمالة الرأس ، وطريقة الجلوس ، الخ .

وكل هذه « التصرفات » تعتبر تلميحات سلوكية ، وشكلاً من أشكال « لغة الجسم » ، وتستخدم « كوسيلة » من وسائل الإحتصال والفهم .

يرى بعض العلماء أن للجسم البشرى « لغة خاصة » به ، وهى اللغة الوحيدة التى يمكن استخدامها عالمياً .

وتختلف هذه اللغة اختلافاً تاماً عن التعبير الصامت أو التمثيل الصامت الذى يعرف باسم البانتوميم ، كما تختلف لغة الإشارة ، وقراءة الشفاهة التى تستخدم « لتعليم » الأطفال الصم .

وتتلخص لغة الجسم فى « تعبيرات » كسل من الوجه ، والشفاهة ، والعينين ، والأصابع ، والكتفين ، والرأس ، واليد ، الخ ، حيث تعتبر « لغة الجسم » جزء من عملية التواصل والإتصال .

وأحياناً تكون لغة الجسم « منسجمة » أو « متناقضة » مع « اللفظ المنطوق » ، ويمكن عن طريق « معرفة » هذا « التناقض » أن نعرف ماذا يدور فى « اللا شعور » ، أو ما هو « المقصود فعلاً » لا قولاً فقط .

## ٩ - اللغة العربية الفصحى

قال الله تعالى في كتابه العزيز:

﴿ إِنَّا أَنْزَلْنَاهُ قُرْآنًا عَرَبِيًّا لَعَلَّكُمْ تَعْقِلُونَ ﴾ ٢

صدق الله العظيم

سورة يوسف الآية ٢

إن اللغة العربية الفصحى هي اللغة الوحيدة بين جميع لغات العالم التي « استمرت ثابتة » منذ أكثر من أربعة عشر قرناً، ولم يطرأ عليها أى تعديل، أو تحريف، أو زيادة، أو نقص، أو تغيير، وهذا شيء « نادر » في تاريخ اللغات.

ويرجع السبب في ذلك إلى « القرآن الكريم »، حيث إنه كتاب الدين الإسلامي العربي الخالد الذي لا يسمع « بترجمته » إلى أى لغة أخرى من اللغات، والذي اجتمع عليه المسلمون والعرب في بقاع الأرض، وتناقلوه جيلاً بعد جيل، وقرؤه المسلمون والعرب عدة مرات يومياً سرّاً وجهراً، وقرؤه المصلون خمس مرات يومياً. ولا يجوز أو يسمع لأحد أن « يبدل أو يغير » فيه « حرفاً أو حركة » لأنه كتاب الله.

قال الله تعالى في كتابه العزيز:

﴿ إِنَّا نَحْنُ نَزَّلْنَا الذِّكْرَ وَإِنَّا لَهُ لَحَافِظُونَ ﴾ ٩

صدق الله العظيم

سورة الحجر الآية ٩

تختص اللغة العربية الفصحى « لغة » القرآن الكريم بأنها لغة الكمال، والإعجاز، والهدى، والنور، والخلود.

فقد اختارها الله سبحانه وتعالى لينزل بها آخر الكتب السماوية، هدى للناس، ورحمة بهم، وشفاء للمؤمنين. فهي اللغة التي تحدى الله « ببلاغتها » فصحاء الناس، والأنس، والجن أن يأتيوا « بسورة » من مثله ففجزوا. وهي اللغة التي صاغ بها السلف العظيم الحضارة، التي أخرجت البشر من الظلمات إلى النور، وأضافت للعقل البشري ثروة متجدداً.

ولقد كان « الأذكياء » من غير أهلها يتعلمونها لكي ينقلوا عنها. وهذا كله حظ من رفعة الشأن لم يتهيا لأى لغة من اللغات الأخرى.



## الفصل السابع

### الكلام

أولاً: تعريف الكلام :

- ١ - الكلام أحد وسائل الإدراك والفهم للإنسان نفسه .
- ٢ - الكلام عادة مكتسبة ووظيفة مكتسبة .
- ٣ - الكلام حدث واقعي .
- ٤ - المضمون المنطقي والمضمون النفسى للكلام .
- ٥ - الكلام واللغة .
- ٦ - اللغة ، كلام ، .

ثانياً : الإرتكاز :

- ١ - الإرتكاز القوى .
- ٢ - الإرتكاز الضعيف .
- ٣ - الإرتكاز الثانوى أو الوسيط .

ثالثاً : النبر :

- ١ - النبر اللحنى أو الميلودى .
- ٢ - النبر الديناميكى .
- ٣ - النبر الزمنى أو الإيقاعى .

رابعاً : التنغيم أو موسيقى الكلام .

خامساً : شخصية الكلام .

سادساً : الكلام والغناء :

١ - لحن الكلام العروضي .

٢ - الكلام العادي .

٣ - الغناء الكلامي .

٤ - الكلام المغنى .

سابعاً : اللغات المنغمة .

ثامناً : التنظيم السمعى للكلام :

١ - المراقبة السمعية .

٢ - إختبار «لومبارد» .

٣ - تأثير حجب السمع .

## الكلام

## DAS SPRECHEN • SPEECH

قال الله تعالى في كتابه العزيز :

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا لِمَ تَقُولُونَ مَا لَا تَفْعَلُونَ ﴿٢﴾ كَبُرَ مَقْتًا عِنْدَ  
اللَّهِ أَنْ تَقُولُوا مَا لَا تَفْعَلُونَ ﴿٣﴾

صدق الله العظيم

سورة الصف آيات ٢ ، ٣

قال الله تعالى في كتابه العزيز :

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا اتَّقُوا اللَّهَ وَقُولُوا قَوْلًا سَدِيدًا ﴿٧٠﴾ يُصْلِحْ  
لَكُمْ أَعْمَالَكُمْ وَيَغْفِرْ لَكُمْ ذُنُوبَكُمْ وَمِنَ يُطِيعِ اللَّهَ وَرَسُولَهُ فَقَدْ  
فَازَ فَوْزًا عَظِيمًا ﴿٧١﴾ إِنَّا عَرَضْنَا الْأَمَانَةَ عَلَى السَّمَوَاتِ  
وَالْأَرْضِ وَالْجِبَالِ فَأَبَيْنَ أَنْ يَحْمِلْنَهَا وَأَشْفَقْنَ مِنْهَا وَحَمَلَهَا  
الْإِنْسَانُ إِنَّهُ كَانَ ظَلُومًا جَهُولًا ﴿٧٢﴾

صدق الله العظيم

سورة الأحزاب آيات ٧٠ ، ٧١ ، ٧٢

## أولاً: تعريف الكلام

« حسيه أو معنوية »، ويتم ذلك بواسطة مجموعة من الرموز والصور الصوتية المختلفة التي « تمثل » المعاني المختلفة. وذلك من خلال « تعبير » صوتي ظاهر ألا وهو نطق أصوات لغة الكلام.

يختلف نطق « أصوات لغة الكلام » تبعاً لاختلاف لغات الكلام، كما يختلف في « اللغة الواحدة » تبعاً لاختلاف الطبقات الاجتماعية، والمناطق الجغرافية في المجتمع الواحد، وفي العصر الواحد.

والكلام كثير التنوع، « ومتعدد » الأفكار، والمعاني، والأساليب، والأنغام، والألحان، والأداء، والرائي. كما يحتري « الكلام » على الكثير من الألفاظ، حيث يتخذ الإنسان من هذه « الألفاظ » قساعدة التواصل الذي « يربط » الأفراد في « جماعات » غير المكان، كما يربط « الأجيال » عبر الزمان.

إن نشأة نطق أصوات لغة الكلام « متصلة » اتصالاً مباشراً بنشأة وتطور الإنسان والبشرية. وقد استخدم الإنسان — منذ نشأته الأولى وحتى اليوم — نطق أصوات لغة الكلام كوسيلة من أهم وسائل الإتصال، والفهم، والتأثير، ليس فقط بين الأفراد في « المجتمع الواحد »، بل بين مجتمعات « الأمم » المختلفة، حيث إنها « تقوم » على ربط مضمونات الفكر الإنساني « بصفتها » وظيفة إنسانية عامة، تبدو في أشكال ونظم ورتين لرموز مختلفة، تختلف باختلاف نطق أصوات اللغات.

والكلام هو أحد القدرات الرئيسية للفئة التي « وهبها » الله سبحانه وتعالى للإنسان لكي « يستطيع » أن يدرك ويفكر، كما يستطيع أن يعبر عن « معاني » أو مدلولات « ما في » ذهنه « من الأفكار »، وما « حوله » من مظاهر، وعما « يحس به » من إنفعالات

## 1 - الكلام أحد وسائل الإدراك والفهم للإنسان نفسه

بل حتى ما يسمى بالتأمل أو التفكير الصامت « لا يمكن أن يتم » إلا بعملية نطقية كلامية يقوم بها المتأمل — وإن لم يسمعه أحد من حوله — حيث إن جميع أعضاء وأجهزة الجسم المختلفة التي تعمل عند نطق أصوات ألفاظ الكلام، « تعمل » بنفس الطريقة عند التفكير الصامت أو التأمل.

كما يمكن أن « يشعر » الإنسان في بعض الأحيان « بإرهاق » في أعضاء وأجهزة الكلام، عندما « يستمتع لمدة طويلة » إلى خطيب. وذلك لأن « أعضاء » وأجهزة « كلام » المستمع « تتحرك حركات خافتة، تماماً مثل أعضاء وأجهزة كلام « الخطيب ».

يعتبر الكلام « وسيلة » من أهم وسائل الإدراك والفهم للإنسان نفسه، حيث إن الإنسان لا يستطيع التفكير إلا من خلال « معاني أو مدلولات » الكلمات المكتوبة، والكلمات المنطوقة المسموعة وهي « ما تسمى » بالألفاظ، « والتي » ترتبط « بالفكر » الإنساني ارتباطاً وثيقاً.

وقد أصبح من الصعب أن « نتصور » أي نوع من التفكير أو التأمل بدون معرفة معاني أو مدلولات « الكلمات المكتوبة والألفاظ »، التي يستخدمها الإنسان « أثناء » التفكير أو التأمل. كما أن أي معنى أو دلالة « ليس لها » كلمة أو لفظ يعبر عنها، لا وجود لها إلا في خيال بعض الفلاسفة.



دلالاتها . أما الأشياء التي لا يستطيع أن يترجمها إلى « ألفاظ أو كلمات » ، فسوف تمر بذهنه مروراً عابراً غامضاً بلا أي أثر ، « ولا يبعث » ذلك على « رغبة » في إستمرار المشاهدة ، كما « لا يبعث » على التفكير .

وعندما « يشاهد » الإنسان سميتها الصامتة ، أو أداة ثقيلياً صامتاً ( البانتوميم ) ، فإنه « لا يستطيع » إدراك وفهم ما يراه ، إلا بعد « ترجمته » في « ذهنه » إلى ألفاظ أو كلمات يعرف

## ٢ - الكلام عادة مكتسبة ووظيفة مكتسبة

الإنسان « يكتسب عملية الكلام » من خلال المظهر الحركي وهو « إصدار » الأصوات نتيجة « لحركات وعمل » أعضاء وأجهزة النطق والصوت والكلام . وتكتسب هذه « الأصوات » دلالات معينة نتيجة « لنمو » المدركات الحسية للإنسان وهي السمعية ، والبصرية ، واللمسية وهذا مظهر حسي فقط . ولا يمكن مطلقاً أن يستقيم كلام الإنسان إلا إذا كان هناك توافق تام بين المظهر الحركي الكلامي والمظهر الحسي الكلامي .

والكلام « يعبر » بوضوح عن الحالة « الفسيولوجية » والحالة « النفسية » للشخص المتكلم ، حيث « تؤثر » الإنفعالات المختلفة على جميع أجهزة وأعضاء الكلام ، ولذلك يتأثر الكلام تأثراً مطلقاً تماماً للحالة الفسيولوجية النفسية للإنسان ، مما يوضح لنا مدى الإرتباط الوثيق بين العامل الفسيولوجي والعامل النفسي ، وكيفية تأثر كل منهما بالآخر .

ليس لسائل « الوراثة » أي دور في اكتساب الإنسان لعادة ووظيفة الكلام ، فالكلام « عادة مكتسبة » ووظيفته مكتسبة .

يكتسب الإنسان عادة الكلام من خلال كل من « حواس » السمع ، والبصر ، واللمس ، ومن خلال « القدرات العقلية » المختلفة مثل الإدراك ، والذاكرة ، والتفكير ، والذكاء ، والتعلم ، والتحصيل اللغوي . كما يكتسب الإنسان عادة الكلام عن طريق « التقليد » من « المحيطين به » ، مثل الأسرة ، والمدرسة ، والبيئة المحيطة به .

والكلام وظيفة مكتسبة لها « مظهران » أساسيان ، أحدهما أساس حركي والآخر أساس حسي ، وعملية « التوافق بين المظهرين » أي عملية التوافق « الوظيفي » بين مراكز الحركة ومراكز الحس بالمخ « تؤدي » دوراً كبيراً في نمو اللغة لدى الإنسان . وكلما كان هذا « التوافق الوظيفي » طبيعياً ، كان الكلام بدوره طبيعياً . ويعني آخر فإن

## ٣ - الكلام حدث واقعي

« تحليلها » فسيولوجياً ، وصوتياً ، ولغوياً ، ونطقياً ، وسمعياً .

وتتكون هذه الرموز والصور الصوتية المختلفة من سلسلة من الكلمات المنطوقة وهي ما تسمى بالألفاظ أو المورفيمات . وفي اللغة العربية ، تتكون الألفاظ من الحروف الصوتية اللغوية وهي ما تسمى بالفونيمات ، حيث « يتكون » اللفظ من فونيمين

الكلام حدث واقعي يتلشى بمجرد حدوثه ، ولكنه لا يفنى . كما يمكننا « جمع » و« تحليل » الكلام بواسطة شرائط التسجيل والأجهزة الالكترونية المختلفة .

ويعتبر الكلام من أحد الظواهر الصوتية الحقيقية المحسوسة ، حيث يتم على « شكل » و« صور » صوتية لها « معنى » ويمكن « تقطيعها » لغوياً إلى الفقرة ، أو الجملة ، أو الكلمة ، إلخ . كما يمكن

الفتحة، والضمة، والكسرة، والسكون، والمد، الخ، تأثيراً مطلقاً على نطق أصوات «ألفاظ الكلام» في لغتنا العربية، وذلك تبعاً «لموقع» هذه الحركات، و«موضعها» سواء أعلى أو أسفل الفونيم، وتبعاً لعددتها (منفردة كانت أو مركبة). كما تؤثر «الحركات» المختلفة، «والنبر»، «والإرتكاز»، «والتنغيم» على المعنى.

والكلام ليس فقط جزءاً من العملية المركبة لإنتاج الحروف الصوتية اللغوية المنطوقة لأي لغة، ولكنه — منذ تطور البشرية — يستخدم على «أساس» سلسلة من الأصوات التي «تحمل» دلالات معينة.

على الأقل أي يتكون المورفيم من فونيمين على الأقل، وتتكون الجملة من مورفيمين على الأقل.

يختلف الفونيم شكلاً، وتركيباً، ورتبياً، وزمناً، كما يختلف الفونيم تبعاً لاختلاف اللغات، حيث إن لكل لغة حروف صوتية لغوية (فونيمات) خاصة بها ويميزها لها، ويختلف نطق الفونيم في «اللغة الواحدة» عند التحدث بالفصحى واللهجات العامية المختلفة.

يختلف تركيب وتفاعل الحروف الصوتية اللغوية (الفونيمات) مع بعضها تبعاً لاختلاف كل من نطق، ومعنى، وموسيقية، ورتب الكلمة.

تؤثر الحركات المختلفة أي «علامات الحركة» مثل

#### ٤ - المضمون المنطقي والمضمون النفسي للكلام

هذان أن يشترك جمهور المتكلمين باللغة الواحدة في «طائفة كبيرة» من إجماعاته وبما يرتبط به من ظلال المعاني.

نحن لا نستعمل «الكلمة» بمعناها المنطقي مفصلاً عن مضمونها النفسي، ولا بمضمونها النفسي مفصلاً عن معناها المنطقي. إن «الكلمة» عندما تصدر عنا أو عندما تصل إلى أسماعنا، تتضمن كل من المضمون المنطقي والنفسي. فمثلاً عندما نسمع كلمة «الأهرام» فإننا «نفهم معناها» ما يدل على «الأبنية الحضارية الشاهقة» لأحد عجائب الدنيا التي بناها أجدادنا القراعنة في «الجزيرة» منذ آلاف السنين، وهي «تثير» في نفس وفي نفوس كل المصريين ضرباً من الزهو والإعترار والفخر، وهذه معان وظلال من المعاني شبه مشتركة. ولكن قد أنفرد أنا «بتجربة» أو بتجارب «متعلقة بالأهرام»، فقد يثير «سماعي» لهذه «الكلمة» تلك السعادة والمتعة الفائقة التي أحسستها عندما زرتها وأنا طفل لأول مرة مع والدي، وقد «تثير» في ذهن شخص آخر ضرباً من الألم والأسى لأنه في يوم زيارته الأولى لها أصيب «بحادثة أليم».

لكل إنسان «عالم خاص به» ويظهر ذلك بوضوح عندما يصدر أصوات كلامه، فكل تجاربه وحياته. وقد تتقارب تجارب «شخصين» وحياتهم، ولكن «التطابق التام» في جملة التجارب وتفصيلات الحياة «أمر مستحيل». ولذلك «لا يتعلم» شخصان نفس الكلمة في نفس الظروف تماماً، وفي نفس الوقت فقد يسمعاها معاً من «نفس الشخص» وفي نفس المكان وفي أحوال مشتركة، الخ. ولكن استجابة الأول نحو «الكلمة الجديدة» لا تكون «مطابقة» لاستجابة الثاني نحوها، ويرجع هذا إلى أن «لكليهما» تكوينه النفسي، الذي ينتج عنه أن «فهم» الأول لهذه «الكلمة» ستلونه إجماعات وظلال من المعاني غير الإجماعات وظلال المعاني التي «تلون» فهم الثاني «نفس الكلمة».

إن لكل كلمة من الكلمات مضموناً منطقياً، ومضموناً أو ارتباطاً نفسياً. «المضمون المنطقي» هو المعنى الذي ينص عليه القاموس في أغلب الأحوال، ويكون الاشتراك في «فهمه» واحداً أو شبيهاً التقارب. ولكن «المضمون» أو الارتباط النفسي «يختلف من متكلم لتكلم اختلافاً كبيراً، ولا يمنع

يسمى في أن « يخلص كلامه » من كل إرتباط نفسه ، ولكنه بطبيعة الحال لا يستطيع أن ينبثق من هذا كل النجاح ، فعالم الرياضيات مثلاً ، الذي لا يستعمل إلا الرموز الرياضية المجردة ، فإن هذه « الرموز » يظل لها إيقاع صوتي ، ويثير هذا الإيقاع إحساسات في نفس هذا ويثير غيرها في نفس ذلك ، وقد يثير ذلك الإيقاع « إحساسات مختلفة » باختلاف السامعين أو القارئين ، وهكذا . أما الشاعر مثلاً ، فهو يعنى « أول ما يعنى » بما تثيره الكلمات من إيماءات ومن ظلال المعاني ، حيث إن هذا هو شغله الأول .

فما أن يسمع هذه « الكلمة أو يتذكرها » حتى تنبثق في نفسه تلك الذكرى الأليمة ، وهكذا . وأمثال هذه الخلافات الفردية في التجربة فيما يتعلق « بالكلمات » تظهر أنواع الارتباطات المختلفة أو فروقاً في المعاني المستدعاة ، وبعض هذه « الإرتباطات » يظل شديد الخصوصية والفردية ، ويكون غيره متطابقاً عند أشخاص كثيرين ، وهكذا يشيع « إرتباطه » بالكلمة .

وبما لا شك فيه أن هناك فروقاً في استعمال الكلمات مرجعها إلى « نوع الكلام » ، فرجل العلم

## ٥ - الكلام واللغة

لكل حرف صوتي لغوي — في أي لغة من اللغات — صفاته الذاتية من حيث طريقة الإنتاج والتكوين والشكل ، والرتين الخاص به ، والزمن المحدد له . و « ليس » للحرف الصوتي اللغوي مدلول أو معنى أو حياة مستقلة ، ولكنه العنصر الذي يدخل في تركيب الوحدة الحية المستقلة التي تسمى الكلمة المنطوقة أو اللفظ أو المورفيم .

يرتبط الكلام إرتباطاً وثيقاً باللغات ، حيث إن لكل لغة من لغات الكلام مظهرين أساسيين — سواء في ذلك المجتمعات المتحضرة أو المجتمعات البدائية — مظهر اجتماعي ، ومظهر عقلي .

( أ ) المظهر الاجتماعي :

وهو الوظيفة الاجتماعية للغة الكلام ، حيث تعتبر من أهم وسائل الاتصال والتخاطب والفهم والتأثير ، ليس فقط بين الأفراد في المجتمع الواحد ، بل بين مجتمعات الأمم المختلفة ، حيث إنها تقوم بربط مضمونات الفكر الإنساني ، بصفتها وظيفة إنسانية عامة .

( ب ) المظهر العقلي :

من الآراء السائدة أن لغة الكلام أداة اصطنعها

يرتبط الكلام ارتباطاً وثيقاً باللغات ، حيث تختلف لغة الكلام تبعاً لاختلاف اللغات . فإذا كانت الكلمة المكتوبة هي « الوحدة الأساسية » التي تتكون منها اللغات ، فإن الكلمة المنطوقة أو اللفظ هو « الوحدة الأساسية » التي يتكون منها نطق أصوات اللغات ، وهو ما يعرف « بلغة الكلام أو لغة التخاطب » . وإذا كانت الكلمة المكتوبة « تتكون » من الحروف الهجائية التي تتكون منها كل لغة « على حدة » ، فإن الكلمة المنطوقة أو اللفظ « يتكون » من الحروف الصوتية اللغوية « لهذه اللغة » .

تنقسم « الحروف الصوتية اللغوية » التي تتكون منها لغات الكلام من الناحية الصوتية إلى أربعة أقسام أساسية وهي :

( أ ) الحروف الصوتية اللغوية المتحركة أو حروف المد أو أصوات اللين أو الحروف الصائتة .

( ب ) الحروف الصوتية اللغوية الساكنة أو الحروف الصامتة .

( ج ) الحروف الصوتية البعوية المهموسة أو غير الصوتية ( اللا صوتية ) .

( د ) الحروف الصوتية اللغوية المجهورة أو الصوتية .

تصل إلى شكلها ورئيها المألوف ، الذى يتيح للفرد استعمالها كأداة للاتصال عند التحدث ، والاستماع ، والقراءة .

العقل البشرى ، وهى بهذا المعنى عبارة عن مجموعة من الرموز والصور الصوتية المختلفة التى تمثل المعانى المتنوعة . وتمز لغة الكلام فى عدة مراحل مختلفة ، حتى

## ٦ - اللغة « كلام »

إنسانى ، « لاحق » على إختراع « اللغة » . وبعض المجتمعات لم توجد لنفسها هذه الوسيلة المنظورة من « تمثيل » اللغة المنطوقة أو الملفوظة .

إن هذه « الأشكال الكتابية » التى تسمى « الحروف الكتابية أو الجرافيمات » ، تعتبر « ثانوية » بالنسبة إلى رموز الكلام المنطوقة أو الملفوظة ، التى تسمى « الحروف الصوتية للغة أو أصوات الفونيمات » . أى أن « الأشكال الكتابية » هى « رموز الرموز » .

إن اللغة التى يتخذها علم اللغة موضوعاً له ، هى « اللغة » التى تقوم على ربط مضمونات الفكر الإنسانى بأصوات ينتجها « النطق » . إنها « اللغة » التى تقوم على إصدار وإستقبال « أصوات » تحدثها عملية « الكلام » . فالأصل فى اللغة أن تكون « كلاماً » ، وأن تكون « مشافهة » . أما الكتابة أو لغة الكتابة فهى « لغة أخرى » تقصد إلى تمثيل الكلام المنطوق بطريقة منظورة فالكتابة إختراع

## ثانياً : الإرتكاز

### DIE BETONUNG ● STRESS

« السمع » . وهكذا . فالفونيم ، أو المقطع الذى « ينطق » بإرتكاز أكبر من سواه فى كلمة من الكلمات ، « يبرز » « بروزاً » موضوعياً من « سائر » الفونيمات ، أو المقاطع التى يجاورها .

وعلى العكس من هذا ، عندما نستخدم « نطق » الفونيم أو المقطع طاقة ونشاطاً وجهداً أقل نسبياً ، فهو تبعاً لهذا ، أقل بروزاً مما يجاوره من « أصوات » الفونيمات ، أو المقاطع الصوتية .

ويمكن « التمييز » بين ثلاث درجات رئيسية من « الإرتكاز » فى الكلام العادى ، مع أن الذى يسمع فى الكلام « أكثر من هذا » . وهذه الدرجات الثلاث هى :

#### ١ - الإرتكاز القوى :

تسمى المقاطع التى يقع عليها هذا الارتكاز القوى :

الإرتكاز هو درجة قوة النفس التى ينطق بها الفونيم ، أو المقطع الصوتى . وليس كل فونيم ، أو مقطع صوتى « ينطق » بنفس « الدرجة » ، فدرجة قوة النفس فى نطق أصوات الفونيمات والمقاطع المختلفة تختلف اختلافاً بيناً .

إن الفونيم ، أو المقطع الذى « ينطق » بإرتكاز أكبر ، يتطلب جهداً وطاقة ونشاطاً فى جميع أعضاء النطق والصوت ، وجهاز التنفس فى « وقت واحد » . حيث تنشط أعضاء النطق ، وتنشط عضلات الرئتين والحجاب الحاجز نشاطاً كبيراً مما يؤدى إلى « زيادة » قوة النفس . كما تقوى « حركات » الشفتان الصوتيتان ويفتربان أحدهما من الأخرى ، ليسمعا « يتسرب أقل » مقدار من « الهواء » ، فتكبر لذلك سمعة الذئبها . ويترتب على ذلك أن يصيح صوت الفونيم ، أو المقطع الصوتى عالياً واضحاً فى

وتوجد «علامات كتابية» محددة تستخدم كوسيلة للدلالة على درجات الإرتكاز المختلفة .

وعندما يقع «إرتكاز» على مقطع أو أكثر ، من «كلمة» من الكلمات عندما تنطق مفردة ، فإن هذا الإرتكاز «يوصف» بأنه «إرتكاز كلمة» . ولكن هذا الإرتكاز غالباً ما يتبدل بتأثير ما يسمى «إرتكاز الجملة» . وهذا يعتمد في أغلب الأحوال ، على الأهمية النسبية «للكلمات» في الجملة ، كما يعتمد أيضاً على «الإيقاع» .

ومن اللغات ما يعتمد على «تغيير موضع الإرتكاز» لتغيير «معنى» الكلمة . وفي اللغة الإنجليزية مثلاً ، «كلمات كثيرة» إذا نطقت بإرتكاز قوى على المقطع الأول كانت أساءة ، فإذا نقل الإرتكاز القوى على المقطع الثاني صارت أفعالا .

«قوة الإرتكاز» أو «إرتكازية» أو «مرتكزة» .

وفي الكلمات العربية التي على وزن «فاعل» مثل «سامع» و«كاتب» و«قارى» يقع إرتكاز قوى على المقطع الأول . وفي الكلمات التي على وزن «مستفعل» يقع الإرتكاز القوى على المقطع «تف» ، مثل «مستفهم» ، و«مستقبل» . وفي الكلمات التي على وزن «مفعول» يقع الإرتكاز القوى على المقطع «عول» ، وذلك مثل «محبوب» ، و«مفهوم» .

٢ - الإرتكاز الضعيف :

تسمى المقاطع التي تنصف بهذا الإرتكاز «ضعيفة الإرتكاز» أو «غير إرتكازية» أو «غير مرتكزة» .

٣ - الإرتكاز الثانوى أو الوسيط :

هو «درجة» من الإرتكاز «وسط» بين الدرجتين السابقتين .

### ثالثاً : النبر

#### DER AKZENT ● ACCENT

يميز . وتختلف اللغات عادة في «موضع النبر» من الكلمة ، فمنها ما يخضع لقانون خاص «بموضع النبر» في كلماته ، مثل اللغات العربية والألمانية والفرنسية ، ومنها ما لا يكاد يخضع لقاعدة ما مثل اللغة الإنجليزية .

ونطق اللغة لا يكون صحيحاً إلا إذا روعي فيه «موضع النبر» . والإنسان حين ينطق بلغته ، يميل عادة إلى الضغط على مقطع خاص من كل كلمة ، ليجعلها بارزاً أوضح في السمع «من غيره» من مقاطع الكلمة . فالفرنسي حين ينطق بالإنجليزية «يضغط على» المقاطع الأخيرة من الكلمات متأثراً بعاداته اللغوية ، فتنفر الأذن الإنجليزية من «نطقه» الذى قد تشوبه «لهجة أجنبية» ، قد تؤدي إلى «اضطراب» في الفهم . لأن بعض الكلمات

عندما «نستمع» إلى كلام متصل في أى لغة من اللغات ، فنحن ندرك أن عدداً من «المقاطع الصوتية» أو عدداً من «الكلمات» يكون أشد «بروزاً» من سائر الجملة . وهذا البروز يسببه «ارتباط وثيق» بين طول الصوت ، وزمنه ، وسرعته ، ونوعه ، وإرتكازه ، ودرجة نغمته ، وشدة ، وتغنيمه ، ودرجة وضوح السماعى . وهذا الارتباط الوثيق بين بعض هذه «العناصر» هو ما يسمى بـ «النبر» .

ويشير الاستخدام العام للغة إلى ظاهرة «النبر» على أنها «لهجة» المتكلم . فإن تكلم الإنسان لغة ما دون تمكن كاف منها ، فهو يتكلم «بلهجة أجنبية» .

تختلف «القواعد» التي يخضع لها «النبر» من لغة إلى أخرى ، حيث إن «لكل لغة» من اللغات تير خاص

« نوع آخر » من النبر يسمى « نبر الجمعل » ، وهو أن يعتمد المتكلم على « كلمة » في جملته فيزيد من نبرها ، « ويميزها » على غيرها من « كلمات » الجملة ، رغبة منه في تأكيدها ، أو الإشارة إلى غرض خاص . وقد يختلف الغرض من الجملة تبعاً لاختلاف الكلمة المختصة بزيادة نبرها . ونبر الجملة شائع في كثير من اللغات .

ويرمز للنبر في « كتب الصوتيات » برمز خاص ، « يوضع عادة » أعلى صوت الفونيم المتحرك من المقطع المنبور .

تنقسم أنواع نبر الكلام تبعاً للوظائف السمعية الأساسية ، إلى ثلاثة أنماط أساسية ، وهي على الوجه التالي :

- ١ - النبر اللحني أو الميلودي .
- ٢ - النبر الديناميكي .
- ٣ - النبر الزمني أو الإيقاعي .

الإنجليزية يختلف « استعمالها » باختلاف « موضع النبر » فيها ، حيث « لا يفرق بينها » حين تستعمل فعلاً أو اسماً إلا اختلاف موضع النبر .

أما « مواضع النبر » في كلمات اللغة العربية ، فيتكون من « أربعة » مواضع ، أشهرها وأكثرها شيوعاً المقطع الذي قبل الأخير ، كما يلتزمها « مجيدو » القراءات القرآنية .

كما تتكون « مواضع النبر » في الكلمة المصرية من « ثلاث » مواضع ، فقد يكون على المقطع الأخير « بشروط خاصة » ، فإذا لم تتوفر هذه الشروط ، كان « النبر » على المقطع الذي قبل الأخير بشروط خاصة كذلك ، فإذا لم تتوفر هذه كان « النبر » على المقطع السدي قبله . ولحسن الحظ لا تختلف « معاني » الكلمات العربية ولا استعمالها باختلاف موضع النبر فيها .

وهذا هو ما يمكن أن يسمى بنبر الكلمات . وهناك

## ١ - النبر اللحني أو الميلودي

أسفل في « نطق » الجملة التقريرية مع نغمة الصوت المرتفعة إلى أعلى في نطق السؤال .

وقد قام أستاذي « لوكسنجر » ( السويسري ) ، بدراسة « اللحن الكلامي » عند المصاحبين « بالصرع » . كما « طور » رسماً بهائياً مسموعاً للكلام لمثل هذه « الأبحاث » . خاصة النبر اللحني العروضي والنبر الديناميكي .

وعند « نطق » لغات أجنبية ، يمثل الاحتفاظ بلحن الكلام المتأصل في اللغة الأم ، أحد المكونات الأساسية للهجة الأجنبية .

تتوقف لهجة النبر اللحنية على « درجة النغمة الصوتية » ، التي تؤدي إلى « إحداث » النبر اللحني . « وتتألف » درجات لهجة النبر اللحنية من « تذبذبات نغمية منزلة أو انسيابية » لدرجة نغمة الصوت ، عند نطق الفونيمات ، والمقاطع ، والمورفيمات ، والجمعل .

وكقاعدة عامة ، تنبر « عناصر الكلام » المنبور من خلال درجة نغمة الصوت « المرتفعة » وينتج عن هذا « اللحن العروضي للكلام » . وعلاوة على هذا ، فإن النبر الموسيقي يميز أنواع الجمعل المختلفة . وخير مثال لذلك هو « مقارنة » النغمة المختامية « المتجهة » إلى

## ٢ - النبر الديناميكي

السقوط على المقطع الأول ، وتتبع اللغات الرومانية « قواعد » مختلفة ، إذ غالباً ما تؤكد أو تنبر المواضيع الأخيرة من الكلمات الطويلة . وهكذا ، تختلف قوانين وقواعد « مواضع النبر الديناميكي » تبعاً لاختلاف اللغات .

ونظراً لأن اللغة الإنجليزية « تتألف » من كلمات فرنسية وألمانية ، فإن قوانين وقواعد نبرها « مركبة » بشكل خاص . وتقتل الأخطاء في هذا المضمار مكوناً آخر من مكونات نبر الصوت الأجنبي . ويقال في أميركا في معرض « التنكيت » عن المهاجر « أنه ينبر المقطع الخطأ » .

تتوقف لهجة النبر الديناميكية على « تزايد حدة » المقطع المنبور ، وفي أغلب الحالات يحدث هذا بما « يتلائم » مع اللهجة اللحنية . وعلى هذا ، أن الأصوات والمقاطع « المنبورة » تنطق « بدرجة » نغمة صوت أعلى ، و« درجة » حدة أقوى وأشد وأوضح .

وقد أوضح « فريشلز » ( الأميركي ) أن « الإلقاء الفني » يستخدم طريقة عكسية ، بمعنى أن نبر كلمة ما يحدث من خلال الحدة واللحن « المتجهة » إلى أسفل .

وفي اللغة الألمانية ، تميل « النبرة الديناميكية » إلى

## ٣ - النبر الزمني أو الإيقاعي

وخصائص مرتبطة بالشمسية الفردية ( الذاتية ) لكل متكلم ، من حيث استخدامه « الحركات » أعضاء النطق ، والمجرات الصوتية ، و« أسلوب » النطق . وهذه الاستخدامات ، والنبرات ، والمسامح الشخصية ، « تقابل » النوعية السمعية « للون » رنين الصوت الفردي .

وفي « الصوتيات » الألمانية ، تتحدد هذه الميزات الفردية في النطق تحت اسم « الحرف الصوتي اللغوي الثابت » . ويتحدد هذا المفهوم ، بالخاصية المميزة للنطق بوجه عام داخل الحدود الفسيولوجية .

تتوقف لهجة النبر الزمني أو الإيقاعي على « التآرجح » بين المقاطع والكلمات الطويلة والقصيرة . كما تتوقف « أيضاً » على طول الوقفات بين الكلمات . وفي معظم الحالات ، يتفق « نبر » المقاطع والكلمات المؤكدة مع تطويلها . « وإيقاع الكلام » هذا ، هو الذي يجعل أساساً الوزن الشعري ، أي التوزيع الفني « للمقاطع الطويلة والقصيرة » في كل بيت شعري .

وإلى جانب الأنواع الأساسية الثلاث له « نبر الكلام » السابق ذكرها ، توجد أيضاً صفات

## رابعاً : التنغيم أو موسيقى الكلام

### INTONATION

الكلام . وهذا التغير في « تردد » الدرجة ، يرجع إلى التغير في « نسبة ذبذبة » الشفتين الصوتيتين بالحنجرة . هذه « الذبذبة » التي تحدث نغمة

التنغيم هو المصطلح الصوتي الدال على « الارتفاع أو الصعود » و« الانخفاض أو الهبوط » في « الدرجة النغمية الموسيقية الفونيمية » المستخدمة في

والإنفعالات . ومن اللغات ما يحول معنى الجملة ، من الدلالة على « التقرير » إلى الدلالة على « الاستفهام » ، بتغيير التنغيم فقط . ومن اللغات من يستخدم الكلمة الواحدة للدلالة على عدة معاني ، ويتوقف « كل معنى » من هذه المعاني على التنغيم حين النطق بالكلمة . ومن أشهر هذه اللغات اللغة الصينية . وعلى سبيل المثال ، ففي اللغة الصينية كلمة « فان » تؤدي ستة معاني دلالية ليس بينها علاقة ، وهي : « نوم — يحرق — شجاع — واجب — يقسم — مسحوق » ، وليس هناك من « فرق » سوى التنغيم الموسيقي في « كل حالة » .

لكل لغة من اللغات عاداتها التنغيمية أو لحنونها التي تخضع لنظام خاص ، يختلف « من لغة لأخرى » . ونحن عندما « نتعلم » لغة أجنبية ، فإننا نفرض « عاداتنا التنغيمية » على اللغة الجديدة ، ويصعب علينا أن نتعلم « اللحنون الجديدة » . بل إن « التنغيم » ليهتلف من فرد إلى فرد ، بين « متكلمي » لغة واحدة من اللغات شيئاً من الاختلاف . وإنه ليهتلف « اختلافاً أشد » من هذا من إقليم إلى إقليم ، فغالبا ما يتميز كل إقليم بـ « لحن كلام » .

وتوجد أبحاث قيمة مفصلة في بيان الأنواع الأساسية في « التنغيم » التي تتبعها بعض اللغات . والبحث عن نظام النغمات الموسيقية واللحنون في الكلام العربي ، يحتاج إلى « عون خاص » من الباحثين الموسيقيين عندنا ، وعسى أن « تكفل لنا » البحوث المستقبلية القيام بهذا .

### خامساً : شخصية الكلام

إن الحركات المركبة المنسقة ، لكل « الأنظمة المضلية » للأجهزة والأعضاء التي تشارك في إحداث الكلام ، تحدد « خصائص » عناصر الكلام التوصلية الإضافية التي يمكن « التعرف » عليها سمعياً .

موسيقية . ولذلك ، فالتنغيم « يدل » على العنصر الموسيقي في الكلام ، كما يدل على « لحن » الكلام .

ويجب « التفريق » بين « النغمة الموسيقية الفونيمية الكلامية » و « اللحن الكلامي » . « فالنغمة الموسيقية الفونيمية الكلامية » تصف بها « مقطع » من المقاطع الصوتية ، فيوصف أحد المقاطع من « الكلمة » بأنه ينطق « بنغمة صاعدة » ، ويوصف « آخر » بأنه ينطق « بنغمة هابطة » ، ويوصف « ثالث » بأنه ينطق « بنغمة مستوية » . أما « اللحن الكلامي » فهو ما ينشأ عن « ترتيب النغمات المتتابعة » في المجموعة الكلامية طبقاً لنظام خاص ، حيث يتكون « لحن الكلام » من مجموع درجات النغمات الموسيقية الفونيمية الكلامية المتتالية صعوداً وهبوطاً ، طبقاً لسرعة زمنية ، وطبقاً لقواعد إيقاعية محددة .

إن الإنسان حين ينطق بلفظه ، « لا يتبع » درجة صوتية نغمية موسيقية « واحدة » في النطق بجميع أصوات الفونيمات ، فأصوات الفونيمات التي يتكون منها المقطع الصوتي الواحد قد « تختلف » في درجة الصوت النغمية الموسيقية ، وكذلك الكلمات قد تختلف فيها أيضاً . ومن اللغات ما يجعل لاختلاف درجة الصوت النغمية أهمية كبرى .

إن التغييرات الموسيقية في الكلام التي تسمى « التنغيم » ، تستعملها اللغات المختلفة استعمالات متعددة . حيث تستخدم هذه « التغييرات » في كثير من اللغات « للتعبير » عن الحالات النفسية ، والمشاعر ،

ترتبط رموز الكلام وأصوات الكلام الفونيمية في « تنويعات لا نهائية » حقاً ، لبناء وتكوين الكلمات الصوتية أو المورفيمات في جميع اللغات البشرية . وهذه « المورفيمات » ، لا تمثل بأي حال مجرد « تنابع » رموز الفونيمات المفردة .



وكما هو معروف بوجه عام، وكما أوضح «جورج برنارد شو» عند تناوله هذا الموضوع في مسرحية «بيجماليون»، التي أعدت عنها الكوميديا الموسيقية المشهورة «سيدنى الجميلة». ففي هذه المسرحية، يقول «هنرى هيجنز» عالم «الصوتيات» بطل المسرحية: «إنه من الممكن التعرف بوضوح على البيئة الاجتماعية، والمنطقة الجغرافية، بل حتى المنطقة السكنية التي يخرج منها أى شخص، من خلال نطقه وكلامه. وأن عادات الفرد في الكلام تكشف عن شخصيته».

إن «التميزات» السمعية النفسية تسبغ على «الكلام» عنصر الحياة والتعبير العاطفى القوي، اعتماداً على الدرجات المتنوعة للموهبة الفردية في «استخدام» اللغة.

ومن الصعب «ترجمة» مثل هذه «الخصائص» صوتياً إلا بأسلوب تقريبي. ويمكن تسجيلها وتحليلها بدقة، من خلال الوسائل السمعية الكهربائية فقط.

تتميز أصغر وحدات الكلام الأولية، «لا يارتباطها» برموزها الفونيمية فقط، بل «بخصائصها» الصوتية التوصيلية أيضاً. ويساهم في أحداثها «أنماط الرنين» في تجويف الفم، كما يساهم في أحداثها أيضاً «توج الصوت الحنجري»، الذى يعمل كموجة تحمل رموز النطق.

وكل عناصر التوصيل الاضافية هذه «توصف» بالأساس الموسيقى للغة، الذى «يتضمن» العناصر العروضية للتعبير اللفظي. وبهذه الطريقة، فإننا نستطيع أن «نميز» المعنى اللفظي «لأصوات الفونيمات» عن «الرموز الاصطلاحية غير اللفظية» للتوصيل الكلامي.

تختلف الخصائص العامة والفردية لشخصية الكلام اختلافاً شاسعاً حسب كل من اللغة، والأمة، والأصل القبلى، والمنطقة الجغرافية، والعائلة. وتحدد هذه «الخصائص» عادات النطق الشخصية، والوطنية، والإقليمية.

## سادساً: الكلام والغناء

### ١- لحن الكلام العروضى

درجاتها الصوتية. ففي الإنجليزية المتقنة خاصة في إنجلترا، يحار المتكلم «الذكر» أن يصل إلى لحن كلام تأعم ومنخفض وهادئ. وفي «المقابل»، يتميز أسلوب لحن كلام البلقارى «الحاد المزاج» بتردد متوثب حيوى.

وقد اقترح العالم النمساوى «شيمنسكى» (١٩٣٥) تجربة بسيطة لتوضيح هذا. وهى عبارة عن:

يدار شريط تسجيل في الاتجاه العكسى، ويكون بطبيعة الحال غير مفهوم تماماً. لكن من المثير أن نلاحظ، أن اللحن الكلامي المشابه الذى يدار عكسياً، يجعل التسجيل الألمانى يبدو مثل نص

يتواصل الكلام السلس الفصيح، من خلال موجات ترددات لحن الكلام، بدرجات أصوات موسيقية منسقة ومنزلة بشكل مستمر. «ولمجة» نهر الكلام هى التى تحدث هذا غالباً. وبالإضافة إلى هذا، فإن «عدد» أنواع الجمل المتنوعة «وأشكال» التعبير المختلفة، «تتميز» بتنحن اللحن العروضى.

فبعد نهاية سؤال ما، فإن «لحن الكلام» ينزلق لأعلى بسرعة، إلى «درجة صوت» أعلى. فى حين أن «لحن الكلام» ينزلق لأسفل بسرعة، إلى درجة صوت أسفل، عند «اختتام» الجملة التقريرية.

لكل لغة من اللغات قوانينها الخاصة بترددات

اللغة . ومثال لذلك ، الإلقاء الغنائي الجماعي ( في الكنائس مثلاً ) ، وأسلوب الإلقاء المنغم في الأوبرا ، والكلام المغني ، والغناء الكلامي ، والكلمة اللحنية المنغمة .

فترسي . فالنبر الألماني المألوف يسمع الآن على المقطع الأخير ، وهو ما يتميز به النطق الفرنسي النمطي . وعلاوة على هذا ، توجد أيضاً اختلافات لها دلالتها بين بعض الأشكال الخاصة المستخدمة في

## ٢ - الكلام العادي

الاستخدام الواسع للتحسينات المنزلة ، أو تنوعات درجة الصوت على «امتداد» جزئيات نغمية صغيرة . وأسلوب الأغنية الغربية — أي التغير الانسيابي أو الانزلاقي بين مستويين من درجات الصوت — قد «يستخدم» بقلة ، كتعديل «يحدث» من أن لآخر في الأداء . وقد وجه «شتوميف» (١٩٢٦) الاهتمام إلى نسبة الدرجات النغمية . وقد «يستخدم» في الكلام أي جزئية من نغمة كاملة ، وفي «المقابل» ، يقلل الشذوذ الطفيف في «التنظيم» ، الكمال الجمالي «للأغنية» الغربية .

وأخيراً ، فإن «الغناء» يطيل القونيمات المتحركة ، إذ أنها ملائمة تماماً لحمل اللحن . ويتبع هذا ، أن «الصفات» اللحنية ، والديناميكية ، والإيقاعية «للكلام» و «الغناء» ، تختلف فقط فيما «يتعلق» بالكم والنوع . وهذه العناصر الشكلية ، تقدمها «عوامل» نفسية اضافية و «متطلبات» جمالية .

يستخدم «عند الكلام» ترددات صوتية موسيقية متنوعة منزلة ، لا ترتبط بفترات تنغيم واعية . ويحدث هذا التنوع في درجة الصوت بشكل سريع . أما «عند الغناء» ، فإن الغناء يتطلب تتبع اللحن من خلال قفزات معينة فوق الفترات المألوفة موسيقياً . وعلاوة على ذلك ، فإن خطوات الغناء النغمية الثابتة إيقاعاً قد تستمر لفترات أطول من الزمن .

ومن ناحية المبدأ ، ليس هناك اختلاف بين الكلام والغناء . فما يفصل بينهما ، هي وظائف المنجرة عند «إصدار» الدرجات والنغمات الموسيقية المختلفة بالتدريج . ففي مقدمة أنماط الكلام ، هناك الاستخدام الواسع «المتعدد الأشكال» لتحجوات درجة الصوت . ويتضمن الغناء «خطوات» نغمية واعية ، على الأقل في الفن الموسيقي الغربي . أما «الأغنية» الشرقية والأفريقية ، فتتخذ وضعا بينياً من خلال

## ٣ - الغناء الكلامي

وقد قارن «وولف» (١٩٤٠) بين الإلقاء المنغم الأوبرالي في «عدة لغات» مختلفة ، وأوضح أن التردد العروضي المألوف للغة المستخدمة ، يمين بوضوح من خلال اللحن المختار .

وعلى سبيل المثال ، ففي «الإلقاء المنغم» الإيطالي ، يتحرك الصوت عند الغناء داخل فترات أقصر ومتساوية ، أكثر عما في حالة الأوبرا الألماني . وفي

يقدم لنا نوع طريقة التعبير الغنائي الإلقاءي ، التي تعرف «بالغناء الكلامي» ، دليلاً على المعنى والمغزى النسبي فقط لهذه التفصيلات التي شرحتها .

والمثل النمطي لذلك ، نجده في الإلقاء المنغم «كشكال في غنائي» ، وهو أسلوب أوبرالي صوقي . ففي هذه الحالة ، يتبع الجزء الصوتي الغنائي أساساً إيقاع الكلمات المنطوقة ، ويخضع لخطوات اللحن المعينة فقط ، لأن الملحن «إقترحها» بتلك الطريقة .

غالباً ما يفتن الهنود الأميركيين «أغنيات كاملة» بنغمة واحدة .

الموسيقى الشرقية ، تسود الأغنية الكلامية ، التي «تتميز» بحركة اللحن الإنسياني . وفي «المقابل» ،

#### ٤ - الكلام الغنائي

أخرى .

وبعض النظر عن التطبيق الخاص ، لهناء ونسطق أنواع الفونيمات اللغوية وإيجاد أو اختيار الكلمة ، الذين «يبرز» لغة عن أخرى . فإن الثيرة الأجنبية ، «تألف» من محاولة تلائم غير كاملة مع لحن كلام اللغة الجديدة ، التي «لم يتمكن منها» الشخص تمكنا كافياً .

والعكس نجده في الكلام المنفي . فمن «المألوف» في بعض اللغات ، مثل التشيكية والإيطالية ، أن «نسمع» حركة اللحن الكلامي المنفي ، من خلال صفة تكرار نوع التردد العروضي .

ففي هذه اللغات ، يستخدم اللحن العروضي فقرات كبيرة ومتساوية . وتبر مثل هذه العادات القومية في الكلام ، انطباعاً بأنها أجنبية إذا نقلت للغة

#### سابعاً : اللغات المنغمة

واحدة كاملة ، ولا يمكن «تجزئتها» إلى وحدات أصغر لها معناها المستقل . ولذلك ، لا يوجد «فرق أساسي» بين لحن الكلمة في الجمل العادية والجمل المدججة ، فكلاهما «يحدث» بتميزات نغمية ، ذات التنغيم المناسب ، التي يستخدم عند الأمر ، أو التساؤل ، أو التأكيد ، الخ .

وتتعلق الفونيمات ، باختلافات «نماذج» تكوين وأعية ، ذات دلالة ونهائية . وفي «المقابل» ، فإن النغم الصوقي للغات المنغمة ، «تتميز» بقيم عالمية ونسبية متعلقة «بنماذج» النغم الأساسي للصوت .

وكل «الاختلافات» النطقية للفونيمات ، بصفتها رئين أصوات مميزة «تنتمى» في هجوي القم ، تترك على أنها فورمانت ، أي مدى ذبذبة مطلقة محددة ، وثابتة ، ودائمة في أنماط تكويرها . و «تشابه» قيم الذبذبة الثابتة المطلقة هذه ، عند كل المتكلمين الذين يستخدمون نطقاً قياسياً . وعلاوة على ذلك ، فإن «ترددات» ذبذبات الفورمانت «مستقلة تماماً» عن «ترددات» الدرجات أو النغمات الصوتية . ولذلك يستطيع الرجال والنساء والأطفال أن «ينطقوا

في بعض اللهجات الزنجية ، كما في اللغة الصينية ، يختلف معنى «نفس الكلمة الصوتية أو نفس المورفيم الواحد» تبعاً لاختيار لحن الكلمة العروضي ، حيث «يرتبط» معنى نفس الكلمة الصوتية الواحدة «بنطق» نغمتها اللغوية . ومعنى آخر ، فإن نفس الكلمة الصوتية الواحدة تؤدي «عدة معاني» مختلفة تبعاً لاختلاف «لحن» نفس الكلمة العروضي .

وقد درس «جيت» (١٩٥٠) هذه المشكلة الخاصة بالنغمية اللغوية . وقد نشر «شويون منج» (١٩٣١) دراسة صوتية تجريبية ، عن «النغمات الثمانية» للغة الهاجو الصينية . كما بحث «وايز» و «شونج» (١٩٥٧) تأثير الهمس على مفهومية اللغة المنغمة ، وقد وجدوا أن فهم اللغة النغمية يقل بمقدار الثلث ، عند همس فونيماتها اللغوية .

إن نماذج الكلام الحركية المنطوقة والسمعية متعددة الجوانب ، وبالقوة التعقيد في جميع اللغات . وفي المقابل ، نجد أن الملامح العروضية كما في «تنغيم» الأفعال ، «محدودة» العدد والوظيفية . و «درجات اللحن» للجمل العادية والجمل المدججة تمثل وحدة

وفي حين أن درجة السمع النسبية لمعظم البشر، تستطيع «التمييز» بما فيه الكفاية، بحيث تكشف شرائح الذبذبة الثابتة المطلقة المكونة للفورمات في «مكونات» الفونيم، فإنها غير كافية تماماً للتعرف على درجات الذبذبة المطلقة في «درجات» الفونيمات. وبذلك نجد أن درجة ذبذباتها النسبية، هي ما يتم «التعرف» عليه بدقة، من خلال درجة السمع النسبية.

وقد تعلم كل المتكلمين الطبيعيين لأى لغة من اللغات، أن ينطقوا الفونيمات المختلفة هذه اللغة، من خلال إنتاج شرائح المكونات الخاصة بالفورمات. ولذلك «تعتمد» اللغات النغمية على إمتلاك درجة سمع مطلقة لكل المتكلمين.

الفونيمات» المختلفة، بنفس درجة الوضوح والفهم. إن فورمات الفونيم، ينشأ من «الأشكال النطقية المميزة» لحجرات الرنين الواقعة فوق الزمار. و «الأذن البشرية» العادية، حساسة للغاية، «للاختلافات الدقيقة» في مدى ترددات الفورمات. ومن خلال هذا «التمييز السمعي»، فإن «الأذن» تحلل على الفور الاختلاف الدلالي بين الفونيمات، بواسطة الميكانيكية الآلية السمعية الحسية العصبية، ثم يتم «تمييزها» في القشرة السمعية الحسية. كما أن الاختلاف الدلالي يرتبط بالاختلاف الرمزي بين المورفيمات، من خلال «وظيفة» القشرة النفسية السمعية مع مساحة استقبال الكلام الملائمة لها.

## ثامناً : التنظيم السمعي للكلام

### ١ - المراقبة السمعية

العروضى من خلال النغم، وتردده، وتوقعه، لمراقبة دائمة من جانب السمع. وهذه الطريقة، يصبح المتكلم قادراً دائماً، على أن «يقارن» التعبير اللغوى المعنى بأدائه الصوتى الفعلى. وبذلك نرى، أن ظهور هذه «القدرة»، تبدو في «كل درجات» المهوبة الفطرية و «تطويرها» المكتسب.

وترتبط المهوبة الفطرية اللغوية ارتباطاً وثيقاً بقدرة الوظيفة السمعية الوراثةية، خصوصاً فيما يتعلق «بتطوير الغدة» للمواهب الموسيقية والفنية.

إن السمع والكلام يرتبطان معاً بعلاقات وثيقة متنوعة ومتعددة. أهمها، أن الأذن البشرية العادية، تقوم «بتحليل حسي» للمكونات الفورماتية للفونيمات الكلام، ثم «تردده» المخ «بإشارات شفرية» لعناصر الكلام المسموع. وبالإضافة إلى هذا، فإن الأذن «تراقب» جميع حركات الكلام الفعالة.

ونخفض كل من النطق، والتصويت الجنجرى، ونبرات الكلام، وكذلك أساس الكلام الموسيقى

### ٢ - إختيار «لومبارد»

ويتألف الاختبار من إبطال أو إحداد أو إلغاء السمع بصفة مؤقتة، وذلك من خلال أغراق الأذنين بضجيج مرتفع. ويؤدى هذا الفقدان الفجائى للمراقبة السمعية للكلام، إلى ظواهر مميزة. فخلال

لفترة طويلة، ظلت ردود الفعل المنعكسة النطقية السمعية تستخدم لأغراض تشخيصية وعلاجية. وأحد هذه الأمثلة هو الاختبار الذى وضعه «لومبارد».

وظيفي وقد «حسنت فجأة» أعراضه المرضية. وتبدو بحة الصوت، الناتجة عن خلل وراثي نفسي في الصوت، وقد انخفضت. وغالباً ما يكون المتعلجلجون في الكلام، «قادرين» على الكلام بقصاحة أكثر، طالما أنهم لا يسمعون أنفسهم. والشئ المؤثر بوجه خاص، هو «الاختفاء المؤقت» للكبت الهستيرى للكلام أثناء فترة إلغاء السمع.

### ٣ - تأثير حجب السمع

وعند إعادة إصدار الصوت المتأخر على المتكلم، وهو يلبس سماعتين للأذن، فإنه يسمع صدى مستمراً لكل ما قاله لوه. وبفض النظر عن الإحساس الكريه لثل هذه الإعادة، فإن تغييرات مؤثرة في وظيفة الكلام الكل تصبح ملحوظة.

وعلى الرغم من أن تأثير هذه النغمة الجانبية التي تأتي متأخرة، تشبه اختبار «لوميارد»، من ناحية أنها تلغي المراقبة السمعية أثناء الاختبار، إلا أنها أكثر فعالية بكثير. وهذا الكبت للتحكم في التنفيذ السمعية، يصبح واضحاً في كل صفات وظيفية الكلام.

وفيما يتعلق بالصوت، فإنها عادة ما تزيد من حنكه، وتغير رتيب لوب نغمته. ويصبح النطق أقل دقة، بل حتى مضطرباً من ناحية عيب في النطق. وتبدو نبرات الكلام «مشوّهة» في صفاتها اللغوية، والديناميكية، والإيقاعية.

ونتيجة لهذا، يتأثر أفضل معدل للكلام، بحيث يتأخر جزئياً من خلال «التردد المقطعي»، أو ازداد سرعته بحيث يصبح متدفقاً بسرعة. ومن الممكن سماع انقفاضات في مستوى أدله الكلام في شكل أخطاء قواعدية، وكبت لعملية إيجاد أو اختيار الكلمة، وأيضاً في تسطيع نوعية الكلام الشخصي.

كما يمكن ملاحظة، أن «تأثير لي» ينتج أمثلة مرضية مؤقتة لجميع اضطرابات تطور الكلام واللغة تقريباً.

اغراق كلا الأذنين «بالضجيج المرتفع» تصبح الحدة الصوتية أكثر ارتفاعاً، لأن المتكلم يظن، أنه لم يعد بالإمكان سماعه. وإلى جانب ذلك، يصبح تشوه نبرات الكلام ملحوظاً. وأخيراً، تحدث اضطرابات في «النطق والكلام»، وفي إيجاد أو اختيار «الكلمة».

وفي مقابل هذا الأداء المنخفض لأي متكلم عادي، يبدو المريض الذي «يعاني» من اضطراب

لقد اجتذب نفس المبدأ اهتماماً كبيراً من وجهات نظر أخرى. فقد تم الكشف عنه في المؤلفات السمعية، والصوتية. كما درس الكثير من المؤلفين «تأثير» الإدراك السمعي على حدث الكلام واللغة.

إن أول من تناول مشكلة المراقبة السمعية هو «أوربانيتشيتش» (١٩١١). ويعرف هذا الآن باسم «تأثير لي» في تأخير التغذية السمعية، الذي وضعه «لي» (١٩٥١)، ويقوم مبدؤه على الترتيب التجريبي التالي :

يعمل تسجيل بكلام الشخص المختبر. وبعد أن يمر الشريط مباشرة على رأس التسجيل، يمر مباشرة على رأس تسجيلات أخرى خاصة، حيث تقوم بإعادة إصدار الكلام (بلاي باك)، أي يعيد هذا، إنتاج عينة الكلام المنطوق مباشرة بعد تسجيله. والوقت الذي يمر بين التسجيل والإعادة (بلاي باك)، يسبب تأخيراً في إعادة إصدار الكلام. ومن خلال تغيير المسافة بين الرأسين المغنطيسيين الخاصتين بالتسجيل وإعادة إصدار الكلام، من الممكن أن نختار أي تأخير زمني نختاره. وكقاعدة، تستخدم أجزاء من الثانية.

وطبقاً لكل من «فاير بانكس» و «جوتمان» (١٩٥٨)، يبدأ «تأثير لي» في أن يكون ملحوظاً عند تأخير زمني أدنى هو ٠.١ من الثانية، في حين أن الاضطراب الذي ينشأ يصل إلى أقصاه عند تأخير زمني قدره ٠.٢ من الثانية.

الكافية للكلام غير المرتب . وكما عرف لوقت طويل ، فإن المتحدثين «بكلام غير مرتب» ينقصهم الإنتباه الضروري لعملية كلامهم . وقد وفرت التجربة الموضوعية لأثر تعطيل المراقبة السمعية ، برهاناً آخر على حقيقة أن المتكلم الذي يتحدث بشكل غير مرتب ، يعاني من نقص كبير في ميكانيكية التغذية السمعية ، ونقص كبير في القدرة الموسيقية .

وتقدم لنا جميع هذه الملاحظات وجهات نظر جديدة ، لفهم أفضل «للعلاقات المتداخلة الطبيعية» بين وظائف اللغة في التعبير والإستقبال .

إن أشد ما يلفت النظر ، هو الانهماك والانفصال المؤقت أثناء التعرض للنغمة الجانبية المتأخرة . وهو نظير فسيولوجي لميكانيكية التغذية السمعية غير

## الفصل الثامن

### الموسيقى واللغة والكلام

أولاً : الجوانب الوراثية في موسيقية لغة الكلام :

- ١ - الأساس الموسيقي للغة الكلام .
- ٢ - النمو والتطور الحسي .
- ٣ - نمو وتطور التعبير .
- ٤ - الارتداد الوظيفي المرضى .
- ٥ - النظرية الوراثية لعلاج الكلام .

ثانياً : تنوعات واختلافات فردية .

ثالثاً : الجوانب الموسيقية الموروثة والتي يمكن توريثها .

رابعاً : نقائص القدرة الموسيقية والفنية :

- ١ - أنواع الذكاء .
- ٢ - توزيع الموهبة الموسيقية .
- ٣ - الضعف اللغوي الموسيقي .

خامساً : الموسيقية وتركيب المخ :

- ١ - الزمن والمسافة .
- ٢ - التركيب المخي .
- ٣ - نماذج العبقرية .

### سادساً : جوهر الموسيقى :

- ١ - سمات ونماذج العبقرية الموسيقية .
- ٢ - درجات الموهبة الموسيقية .
- ٣ - أنماط الموسيقية .
- ٤ - أنواع الاضطرابات الموسيقية المرضية .

### سابعاً : الرمزية الموسيقية :

- ١ - الموسيقى واللغة .
- ٢ - التوصيل الموسيقى .

### ثامناً : مكونات الموسيقى :

- ١ - العوامل الزمنية .
- ٢ - العوامل العاطفية .
- ٣ - العوامل الذهنية .

### تاسعاً : تقدير مستويات الموهبة الموسيقية :

- ١ - تجارب الموهبة الموسيقية .
- ٢ - درجة الصوت المطلقة .
- ٣ - السمع الملون .
- ٤ - اكتشافات عصبية .



## الموسيقى واللغة والكلام

### أولاً: الجوانب الوراثية في موسيقية لغة الكلام

#### ١ - الأساس الموسيقي للغة الكلام

بمعنى عام، وهي طريقة التعبير وإدراك النماذج أو الأنماط السمعية التي لا تدخل أساساً في توصيل رموز اللغة المجردة. فالموسيقى ولغة الكلام المنطوقة بهذا «المعنى» تولفت الأساس الموسيقي للغة الكلام، أي تولفت عالم الصوت المرغوب. ولما كان الضجيج هو الصوت غير المرغوب، فإن الفرد يقرر «ما يرغب في رفضه» من عالم الصوت.

يتساءل البعض عن «الأساس الموسيقي للغة الكلام»، وعن علاقة الموسيقى بعلم أمراض النطق واللغة والكلام. لقد كان «فريشمان» (١٩٤٨) عالم طب الصوتيات النمساوي، هو أول من تنبه للعلاقة بين الموسيقى ولغة الكلام.

ونحن لا ننفي هنا الموسيقي كفن صنه الإنسان، ولا ترتيب وبناء أداءه الموسيقي. ولكننا ننفي الموسيقي

#### ٢ - النمو والتطور الحسي

اللمس» التي تعني ردود الفعل للمؤثرات الحرارية والذبذبية والآلية. وتلا هذا «حاسة البصر» حتى يستطيع الإنسان أن يرى أين يتجه. ومع الحركة جاء «الاحساس بالتوازن». كما احتاجت كل المخلوقات إلى «السمع» لكي تسمع صوت الخطر المقرب الذي يحمله الهواء.

إذا أردنا أن نفهم معنى الصوت بالنسبة للسلوك الإنساني، يجب علينا التصرف أولاً على النمو والتطورات الحسية الوراثية للإنسان.

إن «حاسة الشم» هي بلا شك أقدم «الحواس» في النمو والتطور الوراثي. تلاها نمو وتطور «حاسة

#### ٣ - نمو وتطور التعبير

«عمرها» ليس أكثر من مليون سنة، فقد أصبح الإنسان إنساناً عندما استطاع أن يتعلم الكلام. ولقد بدأ «الاتصال بين المخلوقات» بحاسة السمع (فالطفل الحديث الولادة، يسمع مدة عام، قبل أن يصدر أول أصوات لغة الكلام عن قصد بإرادته)، وبعد مئات الملايين من السنين «تطور» التصويت المنجبرى لإرسال إشارات، وقد استغرق الإنسان بعد ذلك مئات الملايين الأخرى من السنين قبل أن يتعلم كيف

خلال «نفس المرحلة» تمت وتطورت «الخنجرة» كأداة بدائية لإغلاق مجرى الهواء أثناء البلع. وفيما بعد هذا بكثير، بدأت «الخنجرة» تتغير لأداء وظيفة «إصدار الأصوات». فاكتمت الطيور أولاً موهبة التصويت المنجبرى، ثم اكتسبت بعد ذلك بكثير الحيوانات الراقية موهبة التصويت المنجبرى، وأخيراً كان الإنسان الذي استطاع أن يتكلم.

ويرى بعض العلماء، أن لغة كلام الإنسان

الذي هو حتى إذا صرخ صرخاته المسموعة ، أو حتى إذا غرد تغريدا موسيقيا تطرب له الأذن (مثل الكروان والبلبل) ، فهو يظل إلى البكم «أقرب منه» إلى حالة الإفصاح ، لأن «الأساس في التفرقة ليس الصوت مجرد الصوت ، وإنما هو أن يحمي الصوت معبرا عما هو كامن في طوايا النفوس . فندما عرفوا الإنسان بأنه «الحَيوان الناطق» ، كان المقصود «بالناطق» قوة التعبير ، بالإضافة إلى غير ذلك من القدرات العقلية المختلفة والصفات والخصائص الذاتية الإنسانية المتعددة .

يشكل التصويت الحنجري إلى لغة كلام منظوقة . وهكذا يستغرق الطفل الحديث الولادة سنة كاملة ، لكي يستطيع أن «يحول» أصواته الغريزية غير المفهومة إلى لغة كلام ذات معنى . وعنى آخر ، جاء «السمع» أولاً ، متبوعاً بتغبيصات «التصويت الحنجري» الموسيقية ، حتى اخترع الإنسان أخيراً «لغة الكلام» .

إن الإنسان حين عرفه بأنه «الحَيوان الناطق» ، كان ذلك «تقييماً له» من الطائر أو الحيوان الأبكم ،

#### ٤ - الإرتداد الوظيفي المرضى

ونظراً لأن جنس النساء أكثر ميلاً للردود العاطفية من الرجال ، فإن فقدان الصوت المستعري غالباً ما يكون اضطراباً أنثوياً .

كما أن إصدار «التصويت الحنجري» بدوره «أكثر حداثة» من أية إغلاقي الحنجرة . ولذلك فإن الوظيفة الحنجيرية في التعبير «أقل مقايمة» للتلف أو الاضطراب من وظائف آلية الحماية المنعكسة الشرطية أو ردود الفعل العكسية . وهكذا تظل «وظائف» ردود الفعل العكسية السمعية ، والسقف «حلقية» (قيمة) ، والحنجرة «غير متأثرة» عندما يفصل فقدان صوت أي شخص يقع ضحية «للإتهار العصبي» عن بيئته .

إن وظيفة السمع «أقدم» من وظيفة إصدار التصويت الحنجري ، ولهذا السبب فإنه «أقل تعرضاً» للتلف أو الاضطراب من «التوصيل» اللفظي الكلامي أو التوصيل الصوتي التعبيري ، لردود الفعل النفسية الوراثية الخاصة بالإثواء .

وحقيقة أن وظيفة التوازن «أقدم» من وظيفة السمع ، تبرز لنا القاعدة العامة ، وهي أن أمراض الأذن العنوية تدمر «السمع» بسهولة أكبر بكثير مما تدمر «التوازن» . كذلك فإن وظيفة البصر «أكثر

تعكس «ظاهرة» الإرتداد أو التأخر الوظيفي المرضى هذه الخطوات الوراثية بإتجاه وترتيب عكسي . «فالوظائف» التي اكتسبها الإنسان في آخر الأمر ، هي الأولى التي يصيبها التلف أو الاضطراب المرضى .

ففي حالة «الشخص» الذي يجيد التكلم بعدة لغات ، ثم «يصاب» بعمسة الكلام (الأفازيا) ، فإن «معاناته اللغوية» تنصب على «اللغات» التي تعلمها أخيراً . في حين أن اللغة التي اكتسبها في الطفولة ، ولغته الأساسية (اللغة الأم) تقاوم كثيراً .

ومن السهل أن تصوق المؤثرات أو العوامل العاطفية «التنسيق الناعم الموسيقي» للغة الكلام في حالة الشخص العصبي ، أو في حالة المتلعثمين كلامياً (المصابون بالبلعجة أو التتهجة) ، الذين يمثلون من «١» إلى «٢» في المائة من عدد السكان في كل دولة من دول العالم .

إن إصدار «التصويت الحنجري» من الناحية التاريخية النشوتية التطورية الوراثية «أقدم بكثير» من إصدار لغة الكلام ، ولذلك فإن التصويت الحنجري أكثر مقايمة للتلف أو الاضطراب الوظيفي المرضى عن لغة الكلام .

مقاومة» من الوظائف الأحداث .

أو جلجلة في الكلام لفترة قصيرة .

ويمثل العمى الوراثي رد فعل انطوائى عميق نادراً ما نراه في الأزمنة العادية .

وفي نهاية هذه الامكانيات «التأخرية أو الإرتدادية» الوظيفية المرضية الوراثية» تقف جاسمة الشم ، وهي أول الحواس في النمو والتطور الوراثي ، حيث إن الشم مهم للحياة والغذاء ، وليس له وظيفة توصيلية إحصالية .

وفي أوقات الأزمات والصدمات التي يمر بها الإنسان ، قد تنهار بعض أو كل الوظائف الحسية والحركية التوصيلية والتعبيرية ، وينطوى الإنسان تماماً على نفسه بعيداً عن الواقع . فعلى أثر صدمة إنفجار ما ، وجد أن الجنود في «ميدان الحرب» يصامون بالعرج ، والعمى ، والصمم ، والبكم ، وفقدان الصوت . ولكن مع الشفاء ، تعود هذه الوظائف بهذا الترتيب ، ويمكن أن يتبعها أحياناً تعلم

## ٥ - النظرية الوراثية لعلاج الكلام

لكن المحاولات الحديثة ، لإزالة الأعراض «التأخرية الوظيفية المرضية» على مراحل أكثر منطقية ، تختلف عن تلك الوسائل . فلا يمكن أن نتوقع من المصاب بخلل نفسي ، أن يتقن من حالة سلوك لغوي بدائي ورثي إلى حالة التحكم العقلي المطلوب .

إن مهمة «العلاج النفسي» أن يقود المريض بالتدريج إلى أفضل نماذج وظيفة الإتصال . ويجب أن تكون هذه فلسفة أى نظام نفسى موجه نحو علاج اضطرابات الصوت ، واضطرابات لغة الكلام .

وقد قام «فريشلاف» بوضع طريقة علاجية تعرف باسم «طريقة المخنق» وهي أشهر طريقة علمية عالمية لعلاج اضطرابات الصوت والنطق ولغة الكلام .

تعتبر الأفكار والآراء السابق ذكرها ، ذات «قيمة كبيرة» في علاج الكلام . إن علاج الاضطرابات النفسية الوراثية ، يجب أن يبدأ «بإعادة سلوك المريض» من الاضطراب الأولي إلى المستوى الأعلى التالي لوظيفة المخ الوراثية المتعلقة بالكلام .

في أثناء الحرب العالمية الأولى ، أصيب أعداد كبيرة من الناس في «عدة دول» بالإنسوطانية الهيسستيرية . وكان من المألوف القيام بإجذاب المريض من إنطوائيته الهيسستيرية (انطوائية داخل نفسه) بواسطة تطبيق وسائل «الأم والفزع» . وهي عبارة عن إعطائه شحنة كهربائية قوية تبعث منه صرخة عكسية ، أو أي حركة أخرى . وكانت هذه الطريقة تستخدم إحصائياً لإقناعه بأنه «يستطيع» أن يمشي ، أو يري ، أو يسمع ، أو يتكلم ثانية .

## ثانياً : تنويعات واختلافات فردية

وفي التطور اللغوي الوراثي ، نجد أن التعبير الموسيقي «أقدم بكثير» من التعبير اللغوي . ويتضح هذا في حالة الطيور المغردة ، كما يتضح أيضاً في حالة الطفل ، لأن «الأطفال» يستطيعون إصدار ألحان غير مفهومة قبل أن يستطيعوا الكلام . والقدرة الموسيقية موهبة إنسانية أساسية . ومن

إن «القدرة» على تأليف الموسيقى ، وإعادة إصدارها ، وتذوقها شيء لابد من تعلمه . فلا يولد طفل يمتلك الأساليب التكنيكية الفنية للزف على الآلات الموسيقية أو غناء «فردي» . ومن الواضح أيضاً حقيقة أن «الموهبة الموسيقية» ضرورية لتطوير «القدرة الموسيقية» .

الفسيولوجية للموهبة الموسيقية الكامنة . فهنا نواجه مع الأفراد العاديين كل الدرجات التي يمكن تصورها من افتقاد القدرة الموسيقية تماماً إلى أعظم عبقرية موسيقية .

ودرجة الموهبة الموسيقية الفردية مسألة حكم فني لا علاقة له بنجاح الفرد في حياته . فالموهبة الموسيقية ، تشير فقط إلى درجات مختلفة من القدرة الفنية والرغبة في الاشتراك في الأنشطة الممتعة الخاصة بالتعبير العاطفي ، أي أن إنعدام الموهبة الموسيقية الوراثية ، في «طرف أقصى» ترتبط مع شكل إفتراضى لا إنعدام اللغة تماماً ، في حين أن العبقرية الموسيقية ، في «طرف أقصى آخر» مماثلة بالفعل للعبقرية الأدبية .

الممكن نظرياً ، أن يكون كل «فرد» عادى قادر على تطوير موهبته الموسيقية ، مثلاً كل فرد عادى لديه القدرة الكامنة على تعلم لغة الكلام .

ومن الملفت للنظر ، أن «التنوعات والاختلافات الفردية» في التطور الفعلى للقدرة الموسيقية «أكبر بكثير» من نظائرها في تطور اللغة . كما أن الاختلافات الفسيولوجية ، بين الضعف اللغوى والفصاحة اللغوية «يتنلان» درجات جمالية في الأداء اللغوى ، وهى «لا تؤثر» على الوظيفة أو الهدف الأساسى من اللغة وهو التوصيل .

وهذا الوضع مختلف تماماً مع الاختلافات

### ثالثاً: الجوانب الموسيقية الموروثة والتي يمكن توريثها

«شوبرت» و «برامز» .

ولقد تزوجت «كوسيبا» ابنة «فرانز ليست» من «ريتشارد فااجنر» . وقد أكمل إبنها «سيغفريد فااجنر» بنجاح مهرجان «بيروث» ، لكن أولاده «الاثني عشر» قد نسيت . وقد تفوق أولاده «ويلند» و «ولف جانج» بصفتهم أصحاب دار أوبرا بيروث ، في موهبة الإخراج والإنتاج المسرحى التي ورثوها عن جدهم «ريتشارد فااجنر» .

ومن «المفهوم الشائع» أن العبقرية الموسيقية تورث ، ولكن ليس هناك ضمان بإمكانية توريثها . وكل ما هو مؤكد وثابت ، أن الموهبة الموسيقية تتوارث بشكل سلبى ، وتظل هناك إمكانية توريثها .

وقد كان «جورج بيرنارد شو» على حق في إجابته على السيدة الجميلة التي عرضت عليه الزواج ، حتى يتحد جمالها وعبقريته في تسلم . فقد أجاب بقوله : إن الآلية قد تنعكس ، فقد يرث الأبناء وجه أبيهم وضائلة إمكانيات عقلية أمهم .

إن دراسة موضوع وراثة الموهبة الموسيقية في الإنسان ، من الموضوعات الممتعة . ومن المثير أن تذكر الخلافات الموسيقية لعائلات موسيقية عالمية ، مثل عائلات «باخ» و«موزار» ، أو ملك الفالس في فينا «يوهان شتراوس» . فعل الرغم من أن معظمهم قد حصلوا على تدريب موسيقى مكثف منذ طفولتهم ، إلا أن هذا التعرض المبكى لا يمكن أن يفسر تطور عبقريتهم الموسيقية الحقيقية فيما بعد .

والصنف تنبؤنا في أحيان كثيرة عن طفل معجزة ، يدشن دائرة العائلة بدلائل عبقرية ناضجة قبل الأوان . ومع بعض الإستثناءات القليلة سرعان ما تفور هذه المعجزات في غمار النسيان .

إن دراسة مثل هذه العائلات الموسيقية يوضح أيضاً أن تولد الموهبة الموسيقية ، يؤدى إلى عبقرية تبلغ الذروة ، يبدو بعدها أن عظمتها الموسيقية تخترق ( مثل أبناء «باخ» ) ، أو قد تندثر مع مثلها من الذكور الذين لا يتزوجون ( مثل «بتهوفن» و

## رابعاً: تقاض القدرة الموسيقية والفنية

### ١ - أنواع الذكاء

الرياضي (الحسابي) الكمي». ويمكن التمييز — بواسطة الأدب التفصي — بين نموذج الموهبة الذهنية اللغوية ونموذج الموهبة الرياضية الكمية. فهناك نوع يوضح «الترايط الكبير» بين الموهبة والقدرات الموسيقية، والفنية، واللغوية. أما النوع المتناقض فيمثل ترابطاً عموماً بين الموهبة والقدرات الرياضية، والعملية، والتجارية.

إن نقص الذكاء والموهبة والقدرة الوراثية في المجالات الموسيقية والفنية واللغوية عند شخص ما، يرجع إلى زيادة الذكاء والموهبة والقدرة الوراثية في المجالات الرياضية والعملية والتجارية عند هذا الشخص، والعكس صحيح. ويعني آخر، فإن الأشخاص الذين لديهم مواهب وقدرات وراثية موسيقية لغوية كبيرة، يتفوقون غالباً في التعبير الشفهي والكتابي، ويميدون من السهل تعلم اللغات الأخرى. وهؤلاء الأشخاص موهوبون بدرجة ضعيفة في القدرات الرياضية.

على امتداد سنوات طويلة لاحظ أستاذي «لوكننجر» (١٩٥٩) عالم ومؤسس طب الصوتيات السويسري، عدة حالات من عيوب النطق، واضطرابات الصوت والكلام، وحالات خلل واضطرابات لغوية أخرى. ونتيجة لهذا تزايد اقتناعه بأن أحد المفاتيح الأساسية للمشكلة، يوجد في الطريقة التي يعمل بها الإدراك السمعي.

ويتفق كثير من العلماء على أن الخلل اللغوي الوراثي والموهبة الموسيقية المتطورة، «يشلان» قطبين متناقضين، من الاختلافات الواسعة في الموهبة اللغوية والموسيقية. ويمكن الحصول على كثير من الأدلة، لتوضيح «القدرة التكاملية» في الأدب النفسي.

ومن المفهوم بوجه عام، أن الذكاء «يتطور» في نوعين أو نموذجين أساسيين، أحدهما يعرف بـ «الذكاء اللفظي الاجتماعي»، والآخر يعرف بـ «الذكاء

### ٢ - توزيع الموهبة الموسيقية

والأطباء كمجموعة معروف عنهم موهبتهم الموسيقية، فكان «بل روث» يعزف ثنائيات بيانو مع «برامز»، كما ألف «هورودين» أوبرات خالدة، وكان «شفايتزر» حجة في «ياخ» في العزف على الأرغن. وأكثر من هؤلاء عدداً الأطباء المؤلفون، من أمثال «رايبيلياز»، و«شيلر»، و«تشيكوف».

وهكذا نصل إلى علاقة عامة وثيقة، بين موهبة اللغة وموهبة الموسيقى. وعلى الرغم من أن القدرات الإنسانية موزعة بتركيبات متنوعة، إلا أن هناك حقيقة أن الميل الموسيقي يوجد في المهن التي تتمتع

كثيراً ما نجد أن الموهبة الموسيقية بشكل عام، موجودة بين «أعضاء المهن الإنسانية»، مثل المهن الطبية، والموسيقية، والفلسفية، واللاهوتية، والقانونية، والتعليمية.

فقد أنشأ الفلاسفة الدينيون الكبار «لاو-تزي» و«كونفوشيوس» علم «الموسيقى» الصيني في القرن السادس قبل الميلاد. وفي نفس الوقت اخترع الفيلسوف الإغريقي «فيثاغورث» السلم الموسيقي انسباعي النغم للغربي ووضع أسس علم «السمع الموسيقي».

ويؤكد الدليل الإحصائي التجريبي الذي قام به «ريشيس» (١٩٤٦) وهو أحد مؤسسي «علم النفس الموسيقي»، أن المهوية الموسيقية والقدرة الرياضية يميلان إلى إلغاء أحدهما للآخر تماماً.

على المهارة اللغوية . من ناحية أخرى غالباً ما يعترف المتخصصون التقنيون بنقص ملحوظ في الاهتمام الموسيقي .

### ٣ - الضعف اللغوي الموسيقي

الموسيقى والرياضيات، فكلما كان الشخص موسيقياً كلما كان أقل مستوى من الناحية الرياضية، والعكس صحيح . وقد رأينا أنه كقاعدة عامة . فإن الضعف الموسيقي اللغوي يرتبط بالرياضيات، ومن الناحية الأخرى فإن السهولة اللغوية ترتبط بالإنعدام القدرة الرياضية .

وهكذا نجد تركيبات نموذجية من هذه «القدرات الثلاثة»، من ناحية أن الرياضيات عادة ما تكون متعارضة مع الموسيقى واللغة . فكلما عظمت الأولى تضائل الأثنان الآخران، والعكس صحيح .

وفي الحالات الموسيقية الرياضية، نجد أن الرياضيات والموسيقى «ضد» اللغة، فعندما تتجمع «العوامل الثلاثة» تصبح الرياضيات والموسيقى في موقف متعارض مع اللغة . فكلما زاد الإثنان الأولان كلما تضائلت الأخيرة، أي أن الموسيقى غيرت مكانتها، لكن العلاقة بين الرياضيات واللغة «تظل» سلبية، وهذا هو جوهر المشكلة كلها .

يرتبط الضعف اللغوي الموسيقي بالإنعدام المهوية الموسيقية . وتتضمن سهولة اللغة الوراثة والتمييز السمعى المرهف، ويؤدي بنا هذا إلى التمييز بين نوعين من «النماذج»، وهما الضعف اللغوي غير الموسيقي، والسهولة اللغوية الموسيقية .

وعلى الضعاف في اللغة، أشخاصاً ذات موهبة عقلية قصوى، وهم يفضلون المهن التجارية، أو التقنية، حيث لا يعوقهم ضعف الكلام . ومثلهم «لا يهتمون» بالموسيقى، أو هم «معارضون» لها . كما أن معظمهم يكشفون عن أعراض صمم واضحة في استقبال النغم، وعن الرتابة الصوتية (المونوتونية)، وعن إنعدام الإيقاع التصويري . وتؤكد الأبحاث الموسيقية التجريبية كل جوانب هذه النظرية .

هناك ارتباط وراثي بين الرياضيات والموسيقى واللغة . كما توجد علاقة مباشرة بين المهوية الموسيقية واللغة . وقد أوضحنا أن هناك علاقة سلبية بين

### خامساً: الموسيقية وتركيب المخ

وكلما «تطورت» وظائف الموسيقى واللغة السمعية المترابطة ومارست «تغذيتها الآلية» لوظائف التعبير المرتبطة بها، كلما «قل» فراغ القشرة المخية «لأداء» وظائف أخرى، لا علاقة لها بالاتصال .

إن أي فراغ محصور مثل «المخ» له أبعاد محددة، فالحكاه ليس لديهم أعفان أكبر من أعفان الأغفاه . وأى «تطور» لجزء من المخ «يتمدد» على حساب أجزاء أخرى أقل تطوراً . وقد عرف عظماء الموسيقى «بالجهبات العربية» مثل «بتهوفن» .

## ١ - الزمن والمسافة

الزمنية أو السنين الضوئية المطلوبة لقطعها . وبالعكس ، كلما تطلب الوصول إلى مكان ما على مهل زمناً أطول ، كلما قلت المسافة المقطوعة . بمعنى آخر ، كلما زادت سرعة الحركة عبر المسافة ، كلما كان الزمن أقل لتنميق كل خطوة .

أليس هذا ما يفعله بالضبط من يعاني من اضطراب الكلام ؟ فهو في عجلة دائمة لكي يواصل حركاته وأفكاره . فكتابه وخطه «متسرعان» ، وهو «لا يتمهل» لتنميق التفاصيل ، أو «للتلغظ الصحيح» الدقيق ، أو «الكتابة» الدقيقة . فهو «يمش» في عالم المسافة ، في عالم الرياضيات . وهو يهتم قليلاً بالتركيب الزمني ، أو بتفاصيل الأحداث الزمنية ، أو بتوالي الإنقاع ، أو ذبذبات اللحن والنغمات . فهو فاقد للإيقاعية والموسيقية . وهو يجمع بين الموهبة الرياضية «المتفوقة نسبياً» والضعف اللغوي غير الموسيقى .

في حين أن الموسيقى واللغة تعتمدان على الزمن ، تعتمد الرياضيات البصرية على المسافة . والفصوص المخفية الزمنية تربط بين الجسم وأبعاد الزمن والقشرة البصرية توجه الجسم في المسافة . وعند «التقاء» الفصوص الزمنية والسمنية والبصرية يوجد مركز «لربط» الرموز المسافة البصرية السمنية والحركية . هنا «ترابط» تنسيقات أصوات الكلام ، والحروف المرئية ، والحركات الكتابية ، والتجارب السمنية «مع» المدركات الحسية والحركية .

على أية حال ، فإن الفصوص الزمنية تحدد «الوظائف» السمنية والموسيقية واللغوية المعتمدة على الزمن . والزمن والمسافة وهما البعدان النهائيان للكون ، «معتمدان» على أحدهما الآخر ، لكنها ليسا متوحدتين .

فكلما زادت المسافة ، كلما زادت وحدات الثواني

## ٢ - التركيب المخي

الموسيقين الموهبين لغوياً يميلون إلى أن يكونوا «أقل شأنًا» في الرياضيات ، وهكذا يمكن أن نفهم لماذا يكون الذين «يسانون من اضطرابات التمييز» غير موسيقيين .

ولكن ، أين يأتي مضطربو الكلام الموسيقيين ؟ في حالات غير عادية حيث ترتبط المواهب الموسيقية العظيمة بالقدرة الموسيقية الحقيقية ، يظهر هؤلاء الأشخاص التناقض بين الرياضيات واللغة . فعلى الرغم من «موسيقيتهم» ، إلا أنهم قد لا يكونون ، قادرين على التعويض عن «ميل عاتل» إلى ضعف لغوي أو إلى اضطراب في الكلام . إن «التناقض التركيبي» بين وظيفة فص المخ الزمني في مجال

هكذا نجد أن التناقض ، بين عالم المسافة في الرياضيات وبين عالم الزمن في الموسيقى واللغة يرجع إلى تركيب المخ وتطوره .

فكلما «تطورت» فصوص المخ الزمنية تطوراً كبيراً لحزمة الموسيقى واللغة ، كلما «قلت» المساحة لفصوص المخ المسافية لكي تطور «وظائفها» التي تتعامل مع «المسافة الرياضية» . وبالعكس ، كلما «طورت» فصوص المخ البصرية المسافية «وظائفها» الرياضية ، كلما «قلت» المساحة الخاصة «بالوظيفة» الموسيقية اللغوية في فصوص المخ الزمنية .

وليس من الغريب أننا نجد علماء الرياضيات عادة «أقل موهبة» بكثير في الموسيقى واللغة ، في حين أن

استقبال اللغة «المركزة على الثلث الخلفي من الطية الزمنية العليا»، «متصف المسافة» بين الوظيفة الموسيقية والرياضية.

ولهذا فإنه إذا كانت الوظائف الرياضية والموسيقية متطورة، يبدو أنه يظل هناك مساحة ضئيلة «لتطور اللغة» في المساحة البينية بين الإثنين. وبالتالي تعاني الوظيفة اللغوية حين تكون القدرة الرياضية والموسيقية متفوقة. وليس من الغريب إذن أن يضطرب كلام بعض رجال الرياضيات والموسيقين.

الموسيقى واللغة، ووظيفة فص المخ البصري المسافي في مجال الرياضيات، قد يوفر تفسيراً لحدوث الاضطراب في الكلام عند الأشخاص للموسيقين. فيبدو أن «تقدم» القدرة الموسيقية في فص المخ الزمني، والقدرة الرياضية في المساحة البصرية المسافية، «ترك» مجالاً قليلاً للوظيفة اللغوية. هل هذا يتفق مع التنظيم المخي؟ نعم، إنه حقاً هكذا.

إن «الوظيفة الموسيقية» مركزة على الطيات الداخلية والوسطى المتعلقة بالزمن أمام المساحة اللغوية، في حين أن «الرياضيات» تتركز على بعد قليل خلف مساحة اللغة. ويتسكك هذا «الوظيفة

### ٣ - نماذج العبقريّة

يبدو أن عقل الإنسان ليس كبيراً بما فيه الكفاية لكي يتضمن كل أنواع العبقريّة الإنسانية في نفس الوقت. وقد أوضح التاريخ، أن العقل البشري لم «يتطور» بعد بما يكفي، لأن يجمع شخص واحد بين الثلاث نماذج الأساسية للإنسان المتفوق روحياً: عالم الرياضيات أو المخطط الإستراتيجي العسكري، ورجل السياسة أو المصلح البلاغي، والفنان الموسيقي أو الفيلسوف.

والحقيقة أن الموسيقي واللغة يتمشيان معاً. وعندما يجتمعان في شخص واحد، فإنها لا يرتبطان ارتباطاً طيباً بالرياضيات، إلا في حالات عبقريّة نادرة، مثل «فيثاغورث» الفيلسوف ورجل الرياضيات الذي أسس علم «السمع الموسيقي»، و«جون فيليب رامسى» المؤلف الموسيقي ومكتشف نظرية «الأوتوتون»، و«هيرمان فون هيلمهولتز» الطبيب وعالم الطبيعة ومؤسس علم «الموسيقى السمعية»، و«جورج فون بيكيس» مخترع نظرية «السمع» الحديثة.

لقد كان «نابليون» عبقريّة عسكرية وتشريعية، لكنه لم يكن موسيقياً. وكان «جيتّه» عالماً وشاعراً. لكنه لم يكن موسيقياً. وكان «هوزار» شاعراً وموسيقياً، لكنه لم يكن رجلاً رياضيات.

لقد كان «نابليون» عبقريّة عسكرية وتشريعية، لكنه لم يكن موسيقياً. وكان «جيتّه» عالماً وشاعراً. لكنه لم يكن موسيقياً. وكان «هوزار» شاعراً وموسيقياً، لكنه لم يكن رجلاً رياضيات.

وفي الحقيقة أن التجربة توضح أن كل منا في الغالب عملي وعلمي، أو فصيحي ولديه اتجاهات جماهيرية، أو شاعري وموسيقى. وقد نجتمع بين «قدرة متميزة» مع



## سادساً: جوهر الموسيقى

## ١- سمات ونماذج العبقرية الموسيقية

المحتويات الجمالية للتعبير الموسيقى .

وفي تطويره لهذا المفهوم ، يؤكد « زيفيز » الجانب الروحي الإستمتاعى الموسيقى في « مقابل » رد الفعل العاطفى للتجربة الموسيقية . فبالنسبة له ، الشخص الموسيقى هو الذى اكتسب معرفة « تكتيكية أو تقنية » كبيرة بـ « التذوق الموسيقى » . ولهذا يعتبر الهوية الذاتية والتأثير البيئى مهمين « بنفس الدرجة » ويشاركه في هذا الرأى « أوستقودت » الذى يحدد « الموسيقى » بـ « السلوك الذى يعتمد على تطور بعض الميول الذاتية » .

إن دراسات وأبحاث علم « سيكولوجية الموسيقى » وعلم « الاضطرابات الموسيقية المرضية » هى « حجر الأساس » في وضع الأسس الخاصة « بالتعاريف الأولية » لجوهر الموسيقية .

وطبقاً لرأى كل من « شتوميف » ( ١٩٠٥ ) ، و « أوستقودت » ( ١٩٣٧ ) ، و « زيفيز » ( ١٩٤٦ ) ، فإن « الموسيقية » تعنى الحاجة إلى ، والقدرة على ، تجربة أثر الموسيقى على كل من نظام الجهاز العصبى ، والمراكز العصبية تحت قشرة المخ ، وتقييم

## ٢- درجات الهوية الموسيقية

الموسيقين التكتيكية الفنية . وعندئذ يستطيع أن « يمزج موسيقى » لنفسه كهواية .

وبالتالى فإن هناك ثلاثة أنماط من « الهوية الموسيقية » لهذه المراحل الثلاث لإنتاج الفن الموسيقى ، وهى :

( أ ) العبقرى الخلاق ، الذى يستغل خياله الموسيقى المتفوق في ابتكار التركيبات والتنسيقات التكتيكية والفنية « لخلق أشكال تعبير جديدة » .  
( ب ) المؤدى المفسر ، الذى يمتلك موهبة إبداعية متفوقة وتدريباً في كل طرق « الاستقبال السمعى » وفى كل طرق استخدام القوة الحركية الذاتية الخاصة بـ « التعبير » .

( جـ ) المستمع المتذوق ، الذى يحتاج فقط إلى موهبة وتجربة كافية في « منطقة الاستقبال » بالجهاز العصبى الخاصة بالإدراك السمعى التلغى ، والتمييز السمعى ، والذاكرة التلغمية السمعية .

تعتمد أو تنهى « عدة أشكال » من الفن على ثلاثة أسس ، هى أولاً « الخلاقين المنتجين » ، مثل المؤلف الموسيقى ، والكاتب الأديب ، والرسام ، والنحات ، الخ . وثانياً « المؤدين المفسرين » ، مثل عازف الموسيقى ، والممثل ، والمرشد في متحف ، الخ . وثالثاً « المتلقين المعجبين » ، مثل جمهور المستمعين من جامعى المقطوعات الموسيقية ، وجمهور المشاهدين من جامعى اللوحات الفنية ، الخ .

في « الفنون المرئية والكتابية » ، يستطيع المشاهد أن يجمع بسهولة بين وظائف « التفسير » و « التذوق الجمالى » .

والموسيقى ، على أية حال ، لها أسس وطابع صوتى لرتين غير مرئى . وهى تتطلب دائماً وفي وقت واحد ، وجود « مؤدى مفسر » لإبراز وتفسير معنى القطعة الموسيقية عن طريق العزف ، و « مستمع متلقى » . فإذا اجتمعت هاتان « الوظيفتان » ، فلا بد أن يكون المستمع قد اكتسب بعض مهارات

### ٣ - أنماط الموسيقى

التعبيرية غالباً ما يكونان متطوران بكفاءة، ونسبة غير متساوية. وقد عرف عن بعض مشاهير «المغنيين» الأوبراليين أنهم ينقصهم وظائف الاستقبال في التمييز السمعي والذاكرة السمعية النغمية، وكانوا يحتاجون إلى «حفظ النماذج» اللحنية والنغمية، من خلال التركيز على «الاحساسات الجمالية» المتولدة في الحنجرة أثناء تدريبهم على الغناء.

وفي الجمهور العام، فإن معظم الأشخاص، غالباً لا يمتلكون المهبة الموسيقية المتفوقة والقدرة الموسيقية التعبيرية اللازمة للغناء أو العزف، بالرغم من جههم الكبير واستمتاعهم بالموسيقى والغناء الجيد، حيث أنهم لا يمتلكون إلا القدرة الموسيقية الاستقبالية فقط.

هكذا، نصل إلى التمييز الأساسي بين فئتين فرعيين من «الموسيقى». وهما:

- (أ) القدرة الموسيقية التعبيرية، من خلال كل من المهبة المتفوقة، والقوة الذاتية الحركية للمغني أو عازف الآلة الموسيقية.
- (ب) القدرة الموسيقية الاستقبالية، من خلال كل من المهبة المتفوقة، والذاكرة النغمية السمعية، وقوة التمييز السمعي.

إن «القدرة» على التعبير الموسيقى تتطلب الجمع بين القدرتين معاً بنسب مختلفة. فقد لوحظ أن عازف الموسيقى الكبير، أو المغني المشهور عندما يستخدمان موهبتهما المتفوقة في توحيد القدرتين معاً بكفاءة عالية، فإن قدرتهما الموسيقية الاستقبالية والموسيقية

### ٤ - أنواع الاضطرابات الموسيقية المرضية

الشخص المصاب «بالصم» النغمي واللحن، والذي «ينقصه» أي فهم للموسيقى. وبالتالي لا يبذل جهداً للتدريب على التعبير الموسيقى بالغناء، أو الصفير، أو العزف على آلة موسيقية.

إن «تطور» القدرة الموسيقية التعبيرية عند الشخص الرتيب (المونوتوني) ترتبط ارتباطاً وثيقاً بالتمييز السمعي المرفف في استقبال الموسيقى. أما الشخص المصاب بالصم النغمي واللحن، فإنه لا يتمتع «بتطور» قدرته على التعبير الموسيقى.

إن الاضطرابات الموسيقية المرضية هي انعدام القدرة الموسيقية التعبيرية، وانعدام القدرة الموسيقية الاستقبالية. وتظهر هذه الاضطرابات الموسيقية المرضية عند الأشخاص من خلال طريقتين أو على هيئة شكلين، وهما:

- (أ) الرتابة أو المونوتونية في التعبير، التي تظهر عند الشخص الذي لا يستطيع «غناء» لحناً موسيقياً أو «يعزف» آلة موسيقية بشكل جيد، رغم أنه يستمتع بالموسيقى.
- (ب) العجز عن استقبال الموسيقى، التي تظهر عند

## سابعاً : الرمزية الموسيقية

### ١ - الموسيقى واللغة

الموسيقية ) ، الخ .

٥ - العناصر السمعية الخاصة بكل من الزمن ( الإيقاع أو الرتم ، والإرتكاز ) ، وشدة الصوت ( الديناميكية ، والنبر ) ، ودراجات الصوت ( النغمة ، والألحن ، والتنغيم ) ، الخ .

وبالرغم من أن معظم العلماء يظهرون دائماً هذه الأسس التوصيلية المشتركة بين الموسيقى واللغة ، فإن القليل من العلماء يظهرون الاختلافات الأساسية بين الموسيقى واللغة . وعلى سبيل المثال ، يقول « جولد شتاين » ( ١٩٤٨ ) : « إن الغناء يتم على مستوى ذهني منخفض عن المستوى الذهني الخاص باللغة . والغناء يقوم أساساً على الصاطفة والإفعال والتعبير أكثر من اللغة التي تهدف أساساً إلى نقل المعلومات . غير أن الموسيقى توضح لنا أن لها وظائف رمزية لها دلالاتها » .

بناء على ما سبق ، فإن هذا الانفصال الأساسي بين وظيفة الاستقبال ووظيفة التعبير ، يجعل الموسيقى « مماثلة » للغة .

فالموسيقى واللغة يتشابهان ويشتركان معاً في عدة أسس محددة . أهمها مايلي :

- ١ - استخدام وسيلة الارسلان الصوتي .
- ٢ - استخدام وسيلة الاستقبال السمعي .
- ٣ - استخدام نفس « أعضاء » و « أجهزة » الارسلان والاستقبال .
- ٤ - الترجمة من الوسيط السمعي إلى النماذج البصرية . مثلاً في كل من قيادة الأوركسترا ، والرقص ، واللغة الإيمائية أو العلامية ( الإشارات والباثوميم ) ، وكتابة الكلمات وقرائمتها ( الكلمات اللفوية ، والرموز أو النوت

### ٢ - التوصيل الموسيقي

وعند « شتراوس » نجد أنه استطاع أن يصور ويعبر بلغة الموسيقى ، عن عواطف ، وأفعال ، ومواقف ، وأفكار محددة في قصائده النغمية السيمفونية .

وقد بلغت الرمزية الموسيقية أقصى تطور لها ، اعتباراً من زمن « فاجنر » . فقد أستطاع إصلاح الأشكال العملية للأوبرا ، من خلال درامياته الموسيقية . ففي « باريسفال » بوجه خاص ، تتحد معظم الأنغام والألحان مع شخصيات محددة ، وأفعال ، وأشياء ، كما تقابل الأفكار والتعابير التجريدية .

عندما وصل الأسلوب الموسيقي الرأخي المجرد إلى ذروته عند « باخ » في مؤلفاته خاصة الكونسيرترات والفيوجات ، سبق وصول الحقبة الموسيقية الرومانسية « شكل جديد » من أشكال التعبير الموسيقي المجسد .

وقد استخدم « متهوشن » الرموز الموسيقية المجسدة في السيمفونية « الرعوية » ( الرعاة ) ، وفي « فيدليلو » . فتجد مثلاً ، أن إشارة « الترميم » التي تعلن عن « وصول الوزير » في « افتتاحية ليونورن الثالثة » ، لها دلالة رمزية ، حيث تخبر المشاهد بأن لحظة التحرير قد حلت .

( الوحدات النغمية ) هي مورفيمات لغوية منطوقة ومورفيمات موسيقية معزوفة ، من خلال التنغيم الحنجري ، والأوركسترا لي . وعندما « تنعرف » على هذه المورفيمات الموسيقية الأوركسترالية وتنغمياتها « تبعاً للسياق والموقف ، فإننا نفهم ونصور « القصة الكاملة ، لدى سماعنا لمجرد الصيغة الأوركسترالية . وغير مثال لذلك ، هي مقطوعة « فاجنر » التي تسمى « رحلة سيبيغريد على نهر الراين » .

وبالمقارنة إلى الرموز اللغوية النغمية المصورة في « الميرغليقية المصرية » ، فإن الرموز اللغوية النغمية عند « فاجنر » هي رموز حسية . أما الرموز الصوتية التي « تقلد » أصوات الأشياء والأفعال ، فنادراً ما نجدها عند « فاجنر » .

هذه الأفكار الموسيقية المهيمنة المتكررة ، « متحدتها » متتاليات نغمية محددة ، مثلاً أن كلمات اللغة « تتألف وتنبت » من فونيمات محددة . ويجرد تعلم الشخص « لعاني » هذه الأفكار الموسيقية المهيمنة المتكررة ، فإنه يفهم « هذه الأفكار الموسيقية » بنفس السرعة « التي يفهم بها كلمات أى لغة يعرفها » .

وعندما أدمج « فاجنر » الدراما والموسيقى في شكل تعبير فني واحد ، فإنه بذلك قد « وحد » الخصائص اللغوية التعبيرية الخاصة بالمورفيمات اللغوية المنطوقة والناذج النغمية أو المورفيمات الموسيقية المعزوفة .

إن الأفكار الموسيقية المهيمنة المتكررة

## ثامناً : مكونات الموسيقى

« عوامل محددة » متصلة اتصالاً وثيقاً بوظائف المخ البشري ، وهما وظيفة الإرسال الصوتي التعبيري ، ووظيفة الإستقبال السمعي . وهذه العوامل تتألف من ثلاث مجموعات أساسية ، وهي أولاً العوامل الزمنية ، وثانياً العوامل العاطفية ، وثالثاً العوامل الذهنية .

عناصر الموسيقى :

نظراً لاستحالة « التفرقة أو التمييز » بين الموسيقى واللغة على أساس الدلالة الرمزية ، لذا يجب علينا أن نفرق بينهما على أساس اشتراكهما معاً في

## ١ - العوامل الزمنية

### الإيقاع :

من أجل تحقيق هدفنا « لتعريف وتحديد » الإيقاع ، يمكننا القول بأن « الإيقاع » هو تتابع منتظم للنباتات والوقفات ، وهذا يعني وجود أجزاء غير منبوسة . والإيقاع هو عنصر هام وظاهرة من أهم ظواهر الحياة . كما أنه « وظيفة » من وظائف الحياة ، فهو يعكس الحياة .

هذه العناصر الموسيقية الزمنية تشتمل على « تماريف » كل من الإيقاع ، والوزن ، والتفعيلة ، والسرعة ، والزمن . وليس من السهل « التمييز » بين هذه المصطلحات .

وقد حاول « دوكركاندل » ( ١٩٥٦ ) أن يبالغ هذا الموضوع ، ولم يستطع أن يعطى أى تمييزات محددة ، وانتهى أخيراً إلى القول بأن : « الإيقاع » يجب أن يعرض كحركة في المجال الديناميكي الخاص بـ « الوزن » .

إن المشي ، والنوم ، والعمل ، والراحة كلها

وبذلك نرى مرة أخرى ، أن الإيقاع ظاهرة فطرية بيولوجية أساسية ، بالنسبة لجميع وظائف التعبير الأخرى ، سواء كانت موسيقية أو لفظية .

## الوزن :

إن الوزن أيضاً ظاهرة مركبة ، فهو يحدد أساساً سرعة الأفعال الإيقاعية . وعلى الرغم من أن الوزن يعنى ملامح إيقاعية أبعد ، مثل « البحور » في الشعر ، « وتوزعات » النثر ، إلا أنه « يشير » أساساً إلى المعدل الكلي للأداء التعبيري .

وفي الموسيقى « يقاس » الوزن بجهاز « المترونوم » ، حيث يقاس الوزن من خلال سرعة التفعيلات المحددة ، أو قيم النوتة الموسيقية الزمنية في الثانية لكل ما زورة موسيقية . وهذا معناه عندما تكون العلامة الموسيقية « اليلانش » = ٦٠ فإن كل نصف نوته يجب أن « تستمر » لمدة ثانية ، أى ٦٠ في الدقيقة .

## التفعيلة

هى « تحديد » كتابي تقليدي للتماذج الإيقاعية . فتفعيلة « الفالس » مثلاً ، تحتوى على ثلاث نقرات أو ضربات إيقاعية فقط على نحو متكرر في الوحدة الواحدة ، ويقع النثر على أولها . و « وحدة » التفعيلة هو ما نسميه بالمازورة أو البار .

وتفعيلة « المارش » تحتوى على تفعيلة ذات مقطعين فقط في المازورة ، ويقع النثر على أولها . بمعنى ، أن تفعيلة « المارش » تحتوى على نقرتين أو ضربتين إيقاعيتين فقط على نحو متكرر في المازورة ، ويقع النثر على أولها . وتختلف سرعة تفعيلات « المارش » تبعاً لاختلاف أنواع المارشات . فهناك مارش جنائزى ، ومارش عسكري ، ومارش راقص ، الخ . وتتوقف سرعة المارش على الوزن المحدد لكل مارش .

وظائف من وظائف الحياة ، تحضى وتستمر معتمدة على التماذج الإيقاعية الموجودة في داخل كل من النض ، والظم والحركة . وعلى سبيل المثال ، فعندما يمشى البشر ، فإن أذرعهم تتأرجح « بإيقاع » يندولى .

والإيقاع بصفته أحد « وظائف الحياة » الأساسية ، فإنه يمكن في جميع الأنصال الإيجابية الحركية والإدراكية للإنسان . وعلى سبيل المثال ، فإن « إدراك » الملامح الإيقاعية وإنتاجها « يظل » أطول فترة ، في حالة انعدام الحس الموسيقي المكتسب عند الأشخاص الذين « يمانون » من الاضطراب الموسيقي المرضي ، عندما تكون جميع وظائف إدراك الموسيقى وإنتاجها قد فقدت .

إن كل البشر العاديين يمتلكون الإيقاع وإدراكه . من منا لا يحس بالرغبة في تنظيم خطواته فوراً ، عندما يسمع فرقة موسيقية عسكرية تعزف مارشاً وقر بجانه ؟ هذا الإدراك السمعى من الإيقاع ، يرسل من خلال السمع إلى مركز الإدراك السمعى بالجهاز العصبي . ويقوم الجهاز العصبي بمرره في إرسال نبضات إلى جميع المراكز الحركية الأخرى ، حتى يتم « التنظيم » التام « لميكانيكية التنسيق بين الأثر السمعى للإيقاع الموسيقي الخاص بالمارش والإستجابات الحركية . وبذلك « ينظم » الفرد خطواته .

والإيقاع يؤدي دوراً نفسياً إيجابياً هاماً . وعلى سبيل المثال ، منذ زمن بعيد ، كانت مجموعات العمال « تغنى » في شكل إيقاعى جماعى ، « كوسيلة فعالة » لتنسيق النشاط العضلى .

والعلاقة بين الإيقاع والموسيقية « معقدة » . فمعظم الناس لديهم إحساس بالإيقاع ، ولكن هذا لا يعنى بالضرورة أن تكون لديهم الموسيقية . فكل الأشخاص الموسيقيين لديهم إحساس جيد بالإيقاع ، لكن الإيقاع وحده لا يضمن الموسيقية . والشخص يمكنه أن يكون إيقاعياً دون أن يكون موسيقياً ، لكنه لا يمكنه أن يكون موسيقياً دون أن يكون إيقاعياً .

## الزمن أو التنبؤ:

إن التنبؤ هو كلمة «إيطالية» معناها الزمن . ولهذا فإن التنبؤ هو مقياس مادي فيزيائي للوقت أو الزمن الذي يتطلبه أداء معين . فهو «تعبير أو مصطلح» لقياس سرعة الإيقاع ، الذي يوصف بأنه بطيء ، أو متعطل ، أو سريع ، أو متحرك بمرح ، الخ .

وبناء على ذلك ، فإن «مصطلح» الزمن يكتسب معنى آخر ، بمعنى التحديد الزمني للمالام للعناصر الموسيقية .

والزمن الموسيقى يتضمن تعبيرات سيكولوجية مختلفة لكل من الإيقاع ، والوزن ، والتفجئة ، والتنبؤ ، وجميع تعديلاتها ، أى تكامل جميع العناصر الزمنية .

## الزمن والسمع :

إن تنظيم الوظيفة السمعية توضع وتفسر لنا اعتماد الموسيقى على «العناصر أو العوامل» الزمنية .

وكما أوضح «بونين» ( ١٩٥٠ ) ، فإن العين «تترك» من خلال امتصاص مكونات الصورة في

شبكة العين . والزمن لا علاقة له في هذه العملية الكيميائية ، ولا يؤدي أى دور ، لأن هناك «عناصر» شبكة ملاتمة «تستقبل الاختلافات اللونية» (اختلافات اللون) للموجات البصرية . وفي «المقابل» ، فإن الأذن «تستقبل وتترك» الذبذبات المختلفة .

ولما كان «عدد الذبذبات» في كل وحدة زمنية هو الذى يوضح فى الأذن تردد «مكونات» درجة الصوت ، لذلك فإن العناصر الزمنية بالنسبة للسمع تعتبر من أهم العوامل الجوهرية . وفي الحكم على «الدرجة المطلقة» لصوت ما ، أو «ذبذباته النسبية» فى الزمن ، فإن ذاكرة الإنسان ذات أهمية أعظم بكثير بالنسبة للسمع عنها بالنسبة للبصر .

والحقيقة أن استمرار «الصورة البصرية» أثناء الصورة البصرية التالية «يشوش» الرؤية والقراءة . وهذا الاضطراب «يحدث بالفعل» فى بعض التحامات الرؤية . فالصورة «البصرية» تتضمن علاقة مسافية ، والنماذج الموسيقية تمثل علاقة زمنية . وإذا كان علماء التشريح القدماء ، قد «أطلقوا» على ذلك الجزء من المخ القريب من الجبهة اسم «الفض الزمنى» ، أى القصر الذى يوفر التوجه الزمنى ، فإنها حقاً مصادفة غريبة .

## ٢- العوامل العاطفية

حتى فى حالة غياب معرفتهم «الثقافية» لعناصر الموسيقى والبناء السمعى الموسيقى .

إن «الجزء الأكبر» من التأثير الموسيقى العاطفى يقوم على ملامح إيقاعية ، لكن «الجزء الآخر» ، فإنه يقوم بالتأكيد على العناصر الراقية للمضمون اللحنى والمهارى .

عناصر الموسيقى العاطفية تتضمن أيضاً جزء من وظائف المخ البشرى ، حيث توجد منطقة الاحساسات والانطباعات للعواطف الأساسية «المرتبطة» بالموسيقى فى جزء من المخ ، وتتصل «بنظام» الجهاز العصبى .

وبناء على هذا الأساس التشريعى ، فإن معظم الأشخاص «يتركون» التأثير الموسيقى العاطفى ،

### ٣ - العوامل الذهنية

الراقية الموسيقية المجردة تؤدي إلى معرفة «أسس» التذوق الموسيقي المجرّد. وهكذا، يمكننا أن نتذوق تماماً انتظام «أشكال وغاذج» السوناتا، أو نفهم «الرسائل الرمزية» لأى «أريّا» أو برالية. وبلا شك، فإن حقيقة النشاط التفسيرى «لوظائف» القشرة المخية الزمنية، يتماثل تماماً مع «وظائفها» فى فهم اللغة.

ونستنتج من ذلك، أن أعلى مستوى للتذوق الموسيقي يعتمد على التعلم. فلا بد أن يتعلم الشخص «الأشكال والنماذج» المختلفة للبناء أو التركيب الموسيقي الخاص بالأغنية الشعبية، أو الأوبرا، أو الكانتاتات، أو السيمفونية، أو الرابسودية، الخ، إذا أراد «الشخص» أن يفهمها.

إن أعلى مستوى للتذوق الموسيقي هو التعرف «الذهنى» على التركيبات الموسيقية الإيقاعية، والنغمية، واللحنية، والهارمونية.

وهذا بلا شك متعلق «بوظيفة» اللحاء أو القشرة المخية داخل المنطقة السمعية النفسية ناحية القشرة الزمنية. هنا نستطيع أن ندرك «الأشكال والنماذج» الموسيقية الإيقاعية النغمية اللحنية الهارمونية، والتعرف عليها، وتذكرها، وتقارنها بانطباعات سابقة.

وعندما «يرتبط» التذوق الموسيقي بالأحاسيس والإنطباعات العاطفية، فإن ذلك يؤدي إلى الاحساس بالآثر الكامل للمتعة الموسيقية.

وبعد أن يحقق الإنسان الفهم المنطقي للأشكال والنماذج الموسيقية من خلال تعلمه، فإن الرمزية

### تاسعاً: تفسير مستويات الموهبة الموسيقية

#### ١ - تجارب الموهبة الموسيقية

تعمهم الكثير من العلماء فى هذا المجال، وفى الوقت الحاضر يستخدم اختبار «دريك» (١٩٥٧).

ويعتبر «اختبار ريفيز» من الاختبارات الهامة التى يمكن استخدامها. ولذلك سوف نتعرض بإيجاز لهذه الاختبارات، التى «تتكون» من الأداءات التالية:

- (١) اختبار الإيقاع.
- (ب) تقليد النغمات الفردية، إما بالههمة، أو باستخدام البيانو.
- (ج) تحليل نغمات الأكوردات، من خلال غناء نغماتها المكونة لها.
- (د) اختبار درجة السمع النسبية، من خلال

تماماً مثلاً أن الاختبارات المناسبة النفسية يمكنها أن تحدد نسبة الذكاء بالنسبة لأى شخص، فإن الاختبارات المناسبة الموسيقية تحدد نسبة الموهبة والقدرة الموسيقية الفطرية لأى شخص.

وقد قام مدرسو الموسيقى منذ مئات السنين، بإجراء بعض هذه الاختبارات الموسيقية التجريبية على أى طالب يرجى منه أمل «يتقدم» لتعلم الموسيقى. وقد كان العالم والجراح النمساوى «بيل روث» (١٩١٢)، هو أول من حاول استكشاف الميكانيكية المنظمة للموسيقية، ثم تبعه «سيشور» (١٩١٥)، ثم تبعهم «ريفيز» (١٩٢٠) الذى قام باستكشاف «عدة تجارب» مختلفة لاختبار الموهبة الموسيقية. ثم

« بادماج » اختبارات سمعية مع اختبارات موسيقية .

وقام بعض العلماء بعمل « اختبارات » لقياس القدرة الموسيقية العادية عند أطفال المدارس . وعلى سبيل المثال ، فقد وجد « بينيت » أن ٩٠ ٪ من أطفال المدارس « الفرنسية » موسيقيين ، منهم ٥٠ ٪ متفنين جيدين ، و ٤٠ ٪ منهم متوسطين ، و ١٠ ٪ ضعفاء . كما قدر « ريتز » النسبة بين « الأشخاص » الموسيقيين وغير الموسيقيين ، فنسبة « الموسيقيين » تقدر بـ ٨٢ ٪ ، في حين أن نسبة « غير الموسيقيين » تقدر بـ ١٨ ٪ تقريباً .

إن المهوية الموسيقية لا يمكن تعلمها ، تماماً مثلما أن المهوية الرياضية الحسابية لا يمكن اكتسابها . والإمكانية الوحيدة للشخص ، هي أن ينمي ويطور المواهب الفطرية التي خلق بها .

إضافة النغمة الأعلى بالنسبة لنغمة أكثر إنخفاضاً ، وذلك طبقاً لفترات صمت محددة مطلوبة .

( هـ ) اختبار الحس المارموني التناغمي ، من خلال غناء الأصوات الفردية التي تتكون منها اللقطة الموسيقية المتعددة الأصوات .  
( و ) فهم وإعادة إصدار الأنغام والألحان .  
( ز ) اختبار الذاكرة النغمية .

وقد بذلت عدة محاولات « لاستخدام » المعرفة الموسيقية في علم الأعصاب « والربط » بينهم عملياً . فقام « چلينيك » ( ١٩٣٣ ) بتطوير اختبار عن انعدام الحس الموسيقي المكتسب عند مرضى الاضطرابات الموسيقية . وقد وصل « أرنولد » ( ١٩٥٩ ) إلى الاكتشافات الموضوعية الأولى في حالات اضطرابات السمع العصبية المخية ، وذلك

## ٢ = درجة الصوت المطلقة

ويوجد عدد كبير جداً من « أنماط » درجات الصوت المطلقة ، التي يمكن الوصول بسماعها إلى الكمال و « تحقيقها » من خلال التدريب ، وهذه المهوية من المستحيل تعلمها ، ما لم تكن موجودة عند الشخص منذ ولادته . ويعتمد هذا على الترتيب التشريحي للمنطقة السمعية الحسية ، والمنطقة السمعية النفسية . ويتفق هذا مع ملاحظة أن الأشخاص الموسيقيين لديهم منطقة كبيرة للغاية في طية المخ الزمنية الأولى ، تمتد من الخلف إلى الثلث الأوسط .

إن إقامة علاقة « متبادلة » بين درجة الصوت المطلقة والمهوية الموسيقية ، هي علاقة جزئية من جانب واحد . نفى حين أن الأشخاص الذين لديهم هذه القدرة غير العادية موهوبون موسيقياً للغاية مثل « موزار » فإن غالبية الموسيقيين العظماء لا يملكونها .

يجدر بنا أن نذكر ظاهرتين هامتين ، وهما درجة الصوت المطلقة ، والمهوية الغريبة للسمع الملون .

إن معظم البشر يمتلكون إمكانية « التمييز والتفريق » بين درجات نغمات الأصوات العالية ( المرتفعة ) والمنخفضة ، ويسمى هذا التعرف بدرجة الصوت النسبية . ويمثل هذا بصرياً « عمى الألوان الكامل » ، حيث يستطيع الشخص « فقط » أن يرى ظلال اللون الرمادي .

وفي حالات نادرة ، يولد أشخاص لديهم « مهوية » سماع الذبذبات السمعية « كتماذج ذبذبة » والتعرف عليها . هؤلاء الأشخاص « يصرفون » فوراً الاسم الموسيقي لكل درجة موسيقية يسمعونها ، وهذا التعرف على « درجة الصوت » يسمى درجة الصوت المطلقة .



كما لو كانت وظيفة تمييز « تركيب النغمة المفردة » في المساحة السمعية الحسية ، لم ترك فراغاً كافياً في المساحات السمعية النفسية ، لكي تتطور وظائف الذاكرة العليا هذه . فمثلاً ، بعض الأشخاص ممن لديهم درجة الصوت المطلقة مشغولون بتحليل النماذج المطلقة للذبذبة ، والمهارسون أو التناغم ، ودرجة النغم ، حتى أن امتلاكهم للوهبة الموسيقية الأعلى يظل منخفضاً ، وقد لا تكون لديهم « القدرة » على تعلم الإرتجال ، أو العزف من خلال السمع ، أو أن « ذاكرتهم النغمية » قد تكون غير كاملة ، وقدرتهم على « التعرف » على مؤلفات سبق سماعها محدودة .

وبعبارة أخرى ، ليس من الضروري أن يكون الإنسان موسيقياً عظيماً إذا كان لديه القدرة على « التعرف » على درجة الصوت المطلقة . وهذه الحقيقة ليس فيها أى مفاجأة .

فدرجة الصوت المطلقة تقوم على أساس تركيب أو تطور تشريحي خاص ، وبصورة رئيسية للبروز القشري المخي للأنسجة السمعية . ويعتمد هذا على توفر خلايا « جانجليون » ، من أجل التعرف الكامل على قيم الذبذبة المطلقة وارتباطها « بنماذج » الذاكرة التي تحتفظ بالنغمات النقية .

وفي بعض الحالات ، قد تحول درجة الصوت المطلقة من تطور الوظائف الموسيقية . ويبدو الأمر ،

### ٣ - السمع الملون

جـ - تغيرات في نوع الأصوات السموعة فعلاً .  
ولم يحدث في أى من عمليات الانعاش هذه أى أفازيا ( حسية كلامية ) ، أو توصيق للكلام ، أو نقص في فهم الكلام .

وفي النهاية وجد الباحثون ، أن « انعاش » المساحة السمعية البصرية قد أدى إلى « إدراك » نغمات وضوء بسيطة . وقد أضاف « تنشيط » المساحة السمعية النفسية المحيطة « عنصر » تفسير ، ومع ذلك فإن الفص الزمني بأكمله « يشارك » في الإدماج السمعي .

وقد لوحظ هذا في مرضى « الصرع » الذين جعلهم النشاط القشري المرضى حاسين « للاحاساس » السمعية . ففي هؤلاء « الأفراد » يُنشط انعاش أى جزء من الفص الزمني « الذاكرة الموسيقية » . ويتفق هذا مع رأى « نيلسن » ( ١٩٤٨ ) الذي كان « يربط » بين هذه المنطقة والاستقبال الموسيقي .

اهتم الكثير من العلماء بالسمع الملون ، وخصوصاً « ريثيز » ( ١٩٢٢ ) . والسمع الملون هو خاصية يمتلكها بعض الأشخاص . وهناك ثلاثة أنواع رئيسية وهي :

أ - نوع بصري ، حيث يرى صاحبه ألواناً أثناء سماع الموسيقى .

ب - نوع خيالي ، حيث يتخيل صاحبه الألوان أثناء سماع الموسيقى .

ج - نوع ذو علاقة بالأساه ، حيث يشق اسم لون معين طريقه إلى وعى السامع أثناء سماع الموسيقى .

وهؤلاء الذين « ليست لديهم » موهبة السمع الملون ، لا يملكون إلا أن يجتاروا أو لا يتأثروا عندما يرون « الألوان » تسقط على سقف قاعة العزف المظلمة .

وقد أدى انعاش مناطق المساحات السمعية البصرية ، والسمعية النفسية إلى :

أ - سماع النغمات أو الضوؤات البسيطة .  
ب - كبت السمع أو الإقلال من السمع .

الباتولوجي، وهو أن عمى الكلمات الوراثة الذي « ينشأ » عن تطور « ممرات الربط » هذه يمثل تطوراً منخفضاً. وذلك مثل الشخص الذي « يفشل » في « الربط » بين نماذج الكلام المسموع « بنظائره » « الأبجدية المرئية ». فلا يستطيع أن يربط بين أصوات الكلام والحروف المكتوبة، وبالعكس.

ويفسر علماء الأعصاب هذه « الظاهرة » بوجود أنسجة ربط غنية للغاية، بين مناطق المساحات السمعية النفسية والبصرية النفسية.

وفي حين أن هذه الموهبة الاستثنائية قد لا تهم عالم أمراض الكلام، إلا أنه مشغول « بنظيرها »

#### ٤ - اكتشافات عصبية

« راسموسين » قد وجد دليلاً إكلينيكيًا على علاقة تناسية بين التصويت الحنجري والنطق. لكن الأنسجة الضامة من جانب واحد بين مناطق القشرتين، يمكن أن « يؤدي » إلى « ديس آرثيا ».

وفي « المقابل »، فإن الوظائف الرمزية لاستقبال اللغة والتعبير بها، وجدت فقط في الجانب السائد. أما في حالة الموسيقى، فلم يلاحظ مثل هذه الظاهرة.

في تقريرهم عن العمليات التي أجروها على المخ في حالات الاضطرابات الناتجة عن الصرع، القى كل

من « بنفيلد » و « راسموسين » ( ١٩٥٠ ) الضوء على الظواهر السمعية في قشرة المخ. وقد « اقترحا » أن

هناك علاقة بين الموسيقى والطرف الأمامي للفص الزمى.

ويجب أن نذكر فيما يتعلق باللغة، أن « بنفيلد » و

---

## الجزء الثالث

---

### علم التشريح

الفصل التاسع : الأنسجة التي يتكون منها جسم الإنسان .

الفصل العاشر : الجهاز العظمي .

الفصل الحادي عشر : الجهاز المفاصلي .

الفصل الثاني عشر : الجهاز العضلي .



## علم التشريح

قال الله في كتابه العزيز :

أَفْرَأَ بِأَسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ ﴿١﴾ خَلَقَ الْإِنْسَانَ مِنْ عَلَقٍ  
﴿٢﴾ أَفَرَأَ وَرَبُّكَ الْأَكْرَمُ ﴿٣﴾ الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ  
﴿٤﴾ عَلَّمَ الْإِنْسَانَ مَا لَمْ يَعْلَمْ ﴿٥﴾ كَلَّا إِنَّ الْإِنْسَانَ  
لَيَظْهَرُ ﴿٦﴾ أَنْ رُءَاهُ اسْتَفْهَى ﴿٧﴾ إِنَّ إِلَىٰ رَبِّكَ الرُّجْعَىٰ  
﴿٨﴾

### صدق الله العظيم

سورة العلق الآيات من ١ : ٨

يفسر « إرتباط » بعضها بعض ، وطرق « تماسكها » ،  
و « تماون » بعضها مع بعض . وزيادة على ذلك ، يوضح  
« خصائص » كل منها ، والدور الذي يقوم به ، حيث إن  
جسم الإنسان في حقيقته كالبنيان المخصوص يشد  
بعضه بعضاً .

ومما هو جدير بالذكر ، أن فروع الطب المختلفة  
تعتبر علوماً تطبيقية بالنسبة لعلم التشريح ولبنيان  
جسم الإنسان . فيتناول كل فرع منها تطبيق قواعد  
الخاصة ، على أنسجة الجسم وأعضائه التي يتناولها  
علم التشريح بصفة أصلية أساسية . وقد ترتب على  
هذه الحقيقة الواقة ، أن « الألفاظ » المستعملة في  
هذه الفروع الطبية هي « ذات الألفاظ » المستعملة في  
علم التشريح ، يزداد عليها أسماء الأمراض والعلل  
والآفات الخاصة بها .

وإذا استطعنا استخدام ألفاظ « علم التشريح »  
باللغة العربية بطريقة سهلة ، مع سلامة  
الاصطلاحات « الفنية من التقيد ، وبأسلوب

تشمل دراسة « علم الحياة » جزئيين متكاملين ،  
أولها هو دراسة « علم التشريح أو علم بنيان جسم  
الإنسان » الذي يبحث في « تحديد ووصف » جميع  
أجهزة ، وأعضاء ، وأنسجة ، وخلايا جسم الإنسان  
المختلفة . وثانيها هو دراسة « علم الفسيولوجي  
أو علم وظائف الأعضاء » الذي يبحث في « عمل »  
كل من هذه الأعضاء ، والدور الذي يقوم به « كل  
عضو » مساهمة في حاجات الجسم .

ويعتبر « علم تشريح جسم الإنسان » أساساً  
لسائر فروع الطب كلها ، بل هو في الحقيقة « العمود  
الفكري للمعلوم الطبية » الذي لا يمكن الإستغناء عنه .  
فهو من « أرائل العلوم » التي يدرسها طالب الطب ،  
لكي يستطيع تفهم الفرع الذي يرغب التزود منه .

وعلم التشريح يوضح لنا بنيان جسم الإنسان ،  
ويفسر لنا وجوهه المختلفة ، سواء أكانت من حيث  
« خلايا » و « أنسجة » الجسم ، أو تركيب  
الأعضاء ، أو علاقات هذه الأنسجة بالأعضاء كما

« نواة » الخلية هي التي تسيطر على الخلية، وعلى نشاطها، وعلى حفظها في حالة جيدة، كما تسيطر على انقسامها وتوالدها. ونواة الخلية هي التي « تختزن » ما تومن عليه من « عوامل الوراثة ». ويحيط بالنواة « جدار » خاص بها.

٣ - يحيط بالخلية « غشاء » رقيق جداً، يكاد لا يرى إلا بطرق خاصة لرقته، وصفاته. وهو غشاء « هب » مقدرة « التمييز والإختبار، بأن يسمح للمواد اللازمة والمنفعة « بدخول » الخلية دون الأخرى التي تضرها.

إن « الخلية » تختلف حجماً، وشكلاً، وتركيباً. كما تختلف صفاتها وطرق انقسامها، وتوالدها بالنسبة للخللا الداخلة في تركيبها. مثل خلايا كل من النسيج الضام، والنسيج العضلي، والنسيج العصبي، وخلايا الغدد، الخ. ولكل نسيج خاص صفاته المميزة، التي تتفق مع عمله.

وسوف نتعرض « بشيء » ما من التفصيل في هذا الجزء لكل من الأنسجة، والجهاز العظمي، والجهاز المفصلي، والجهاز العضلي. وذلك من « خلال » كل من الصور والرسوم التشريحية « الأصلية » ( اللاتينية والإنجليزية ) الواردة في ثلاث « أطالس » تشريحية عالمية، وهي أولاً « أطلس علم الأنسجة البشرية »، الصادر باللغة « الإنجليزية »، في كل من الأرجنتين، والولايات المتحدة الأمريكية ( فيلاديلفيا )، الطبعة الرابعة، عام ١٩٨٥. وثانياً « أطلس علم التشريح ( جرانت ) »، الصادر باللغة « الإنجليزية »، في كل من الولايات المتحدة الأمريكية ( ميريلاند، لوس أنجلوس، بالتيمور )، وإنجلترا ( لندن )، وإيطاليا، وتركيا، والهند، واليابان، وأسبانيا، واليونان، وكندا، الطبعة الثامنة، عام ١٩٨٧. وثالثاً « الأطلس التشريحي لجسم الإنسان »، الصادر باللغة « اللاتينية »، في كل من ألمانيا، والمجر، وبلغاريا، وتشيكوسلوفاكيا، والإتحاد السوفيتي، والصين، وأسبانيا، وإنجلترا، الطبعة الخامسة والعشرين، عام ١٩٨٦.

سلس، كان ذلك برهاناً واضحاً، ووثيقة دامغة أن تتسع ألفاظ اللغة العربية لكل فروع الطب جميعها. فاللغة العربية في حقيقتها تحتوي على ألفاظ سهلة، تؤدي المعاني بأجمل بيان. فهي من أغنى اللغات لفظاً، وتعبيراً، وأسلسها فهماً، وأسهلها أسلوباً.

إن علم التشريح يتناول دراسة أجهزة الجسم التي تتركب من « أعضاء » مختلفة، وتتكون الأعضاء من « أنسجة » متباينة، وقوام هذه الأنسجة هي « خلايا » نوعية مميزة لكل نسيج.

ويتناول علم التشريح دراسة أنسجة الجسم وأعضائه بالعين المجردة، ودراسة علم الأنسجة وعلم الخلايا بواسطة المجهر ( الميكروسكوب )، ودراسة خلايا كل نسيج، وصفاته، ومميزاته.

#### الخلية:

الخلية هي « وحدة الأنسجة كلها »، التي يتجمعها وإرتباط بعضها مع بعض، تتكون « الأنسجة » المختلفة. وهي عبارة عن جسم صغير جداً، ولا ترى بالعين المجردة لصغرها حجماً، وإن كانت كبيرة الشأن « عملاً » و« تكويناً ».

وتشتمل الخلية على كل من:

١ - « جسم »، وهو عبارة عن مادة « الجيلة » التي تسمى « البروتوبلازم »، وهي مادة هلامية نصف سائلة، وإن تك صافية لا تعين بنسيج خاص، إلا أن بها شباكاً من ألياف رقيقة الصنع، صافية المظهر، وبها حبيبات تختلف حجماً، وقواماً، ومظهراً. وبعضها من نسيج الخلية، والبعض الآخر مواد قابلة للإصطباغ، ومواد دهنية، وأخرى نشوية. وهي إما غذاء، أو إفراز، أو فضلات بالخلية.

٢ - « نواة وسط جيلتها »، وبها جزء متماسك يسمى « جيلة النواة »، وجزء أقل تماسكاً، وبه سائل تعلق به بعض الأجسام القابلة للإصطباغ بالأصباغ القلوية تسمى « الأجسام القابلة للإصطباغ ». ويوجد بها « نوية » أو أكثر.

## الفصل التاسع

### الأنسجة التى يتكون منها جسم الإنسان

أولاً : النسيج الضام :

- ١ - النسيج الليفى .
- ٢ - النسيج المرن .
- ٣ - النسيج الهللى أو الرحبى .
- ٤ - النسيج الشبكى .
- ٥ - النسيج الغضروفى .
- ٦ - النسيج العظمى .

ثانياً : النسيج العضلى :

- ١ - العضلات الإرادية .
- ٢ - العضلات غير الإرادية .
- ٣ - عضلة القلب .

ثالثاً : النسيج العصبى .

رابعاً : النسيج الظهارى :

- ١ - النسيج الظهارى القشرى .
- ٢ - النسيج الظهارى الإستوانى .
- ٣ - النسيج الظهارى الهدبى .
- ٤ - النسيج الظهارى الغدى .
- ٥ - النسيج الظهارى المخرج .





## الأنسجة التي يتكون منها جسم الإنسان

يساهم به كل جهاز في دوره الخاص ضمن العمليات الحيوية التي تتطلبها ضروريات الحياة .

وبالرغم من أن هذه الأجهزة عديدة ومتباينة ، إلا أن أنسجة الجسم لا تتعدى « أربعة أنواع » أساسية ، هي النسيج الضام ، والنسيج العضلي ، والنسيج العصبي ، والنسيج الظهاري .

يتشكل جسم الإنسان من جملة أجهزة مختلفة متباينة ، مثل الجهاز العظمي ، والمفصل ، والعضلي ، والمصبي ، والدماغي ، والتنفسي ، والهضمي ، والبولي ، والتناسلي ، والغدد الصماء ، الخ . وينبغي كل من هذه « الأجهزة » من نسيج خاص ، له مميزاته وصفاته . ويختلف بعضها عن بعض بالنسبة « للعمل » الذي

### أولاً : النسيج الضام

للنسيج الذي يضمه . فهو نسيج سهل الإنقياد ، ولين ، لا مقاومة فيه في الأنسجة الليفية والمرنة . وهو « سائل » في جزءه الدم والليمف ، ولكنه « صلب » لا مرونة فيه في النسيج العظمي .

ولذلك يظهر في « ست » صور ، تختلف نوعاً ، ومظهراً ، وقواماً ، وإن اتحدت في المنشأ ، والتكوين لتكيف حاجات الجسم المتنوعة . وهي كما يلي :

بالرغم من أنه نسيج خاض ، إلا أنه أكثر شيوعاً بين الأنسجة الأخرى ، إذ له من اسمه أكبر نصيب . لأنه يكاد يكون الوسيط الوحيد بين خلايا النسيج الواحد وبين أجزاء الأنسجة الأخرى لأجزاء وأعضاء كل أجهزة الجسم .

ومن سمات هذا النسيج ، أن خلاياه قليلة نسبياً بالنسبة لما يتوسطها من الألياف بين خلاياه . ويختلف النسيج بين هذه الخلايا في صفاته ، ومميزاته بالنسبة

### ١ - النسيج الليفى

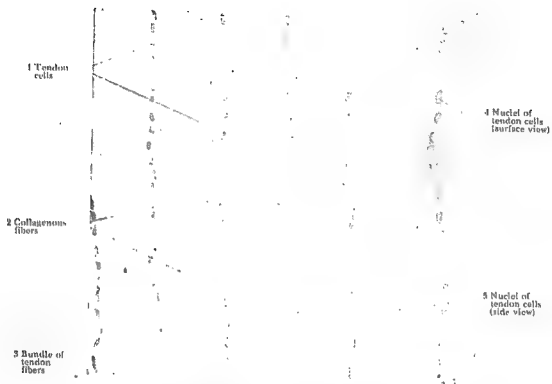
الليفية الكبيرة بعض من النسيج اللين ، الذي يسمح لها بمرور بعض الأوعية الدموية ، والليمفاوية ، وفي بعض الأحيان بعض الأعصاب .

ويوجد النسيج الليفى في أوتار العضلات ، وأربطة المفاصل ، والصفقات ، وبعض الأغشية كالأم الجافية ، وغشاء التامور ، الخ . أى أن النسيج الليفى يوجد في كل المواضع التي تستلزم « متانة » مع « مرونة » .

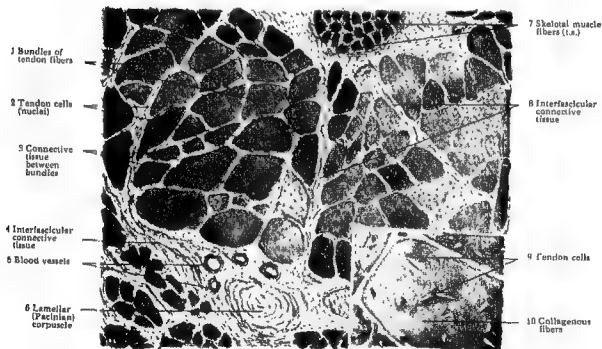
هو أكثر أنواع النسيج الضام شيوعاً . قوامه جملة ألياف بيضاء مجمعة بعضها إلى بعض ، في شكل حزم ، يضم كل منها عدداً ليس بالقليل من الألياف الليفية ، تنجه إجمالاً واحداً يوازي بعضها بعضاً . وترتبط هذه الحزم بعضها مع بعض ببعض ألياف بيضاء يتخللها بعض الخلايا الغضائية قليلة العدد ، تمتاز بأنها مسطحة شكلاً ، وصغيرة حجماً . وتتقارب كل نواة خليتين متجاورتين منها بعضها من بعض .

ويتوسط بين كل مجموعة وأخرى من هذه الحزم

## CONNECTIVE TISSUE



*Dense regular connective tissue: tendon (longitudinal section).  
Stain: hematoxylin-eosin. 250X.*



*Dense regular connective tissue: tendon (transverse section).  
Stain: hematoxylin-eosin. 80X and 300X.*

## ٢ = النسيج المرن

غشاء . ويوجد في القصبة الهوائية ، والأربطة المرنة كالرباط القفوي ، والأربطة الصفراء التي تربط الفقرات بعضها مع بعض ، وفي كل الأنسجة التي يستلزم « عملها » تغيير حجمها ، أو شكلها ، أو موضعها .

وإن كان صورة من صور النسيج الضام ، إلا أنه « يتميز » بجزائره على نسبة كبيرة من الألياف المرنة . وهي ألياف طويلة مستطيلة وكثيرة التفرع ، ويتشابه بعضها مع بعض بزوايا مختلفة .

ويوجد النسيج المرن في الشرايين على شكل

## ٣ = النسيج الهللي أو الرخبي

« التنفس » ، وحركات « الأمعاء » . ويوجد كذلك في الطبقة تحت الجلد ، وبعض الأغشية المخاطية ، والمصلية ، وغيرها مما « تتطلب » سهولة وليونة في الحركة .

وما يسمى « بالنسيج الدهني » هو في الحقيقة نسيج هلي ، يحمل بين رحبات خلاياه قصوراً دهنية ، تختلف كثيراً بالنسبة « للنسيج » الداخلي في تركيبه ، إن كان تحت الجلد ، أو بالأحشاء ، أو متصلاً بطبقات اليريتون ، أو ضمن بنیان بعض الأعضاء .

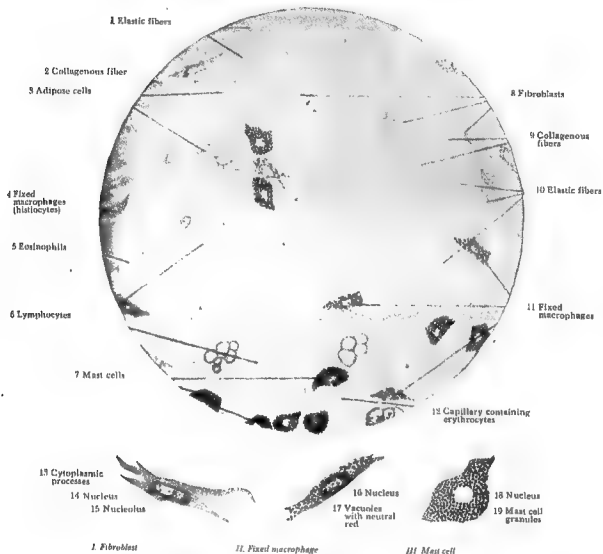
هو نسيج لين متشابه غير متماسك أليافاً ، وخلايا . ويشتمل على ألياف بيضية متعرجة ( في حالة الإرتخاء ) تتخذ شكل « الضفائر » . يتشابه بعضها مع بعض وإن لم تتماسك . بينها عدد من الخلايا المختلفة شكلاً ، فبعضها مسطحة ، وبعضها بيضية الشكل ، وبعضها مفرعة ، وبعضها غير مفرعة . وليونة هذا النسيج ضرورية جداً ليؤدي واجبه كاملاً ، من حيث التعاون مع الأنسجة الأخرى في حالات مختلفة ، كالامتلاء والحل في بعض الأعضاء ، والحركات بأنواعها مثل حركات

## ٤ = النسيج الشبكي

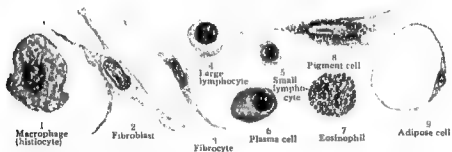
بأن أكثر المواد التي توجد بين خلاياه أجسام سائلة . ويوجد النسيج الشبكي بين الخلايا اللغفاوية ، وبين خلايا الغدد ، والكبد ، والطحال ، ونخاع العظام ، والأغشية المخاطية ، وكثير غيرها .

هو نسيج دقيق الصنع ، لا تختلف خلاياه عن خلايا النسيج الليفي شكلاً ومظهراً ، وإنما أليافه عديدة ورفيعة ودقيقة ، بعضها قصير والبعض الآخر طويل ، وتتخذ اتجاهات مختلفة . وهي متشابهة غير متماسكة ، ويتميز عن غيره من صور النسيج الضام ،

# LOOSE (IRREGULARLY ARRANGED) CONNECTIVE TISSUE

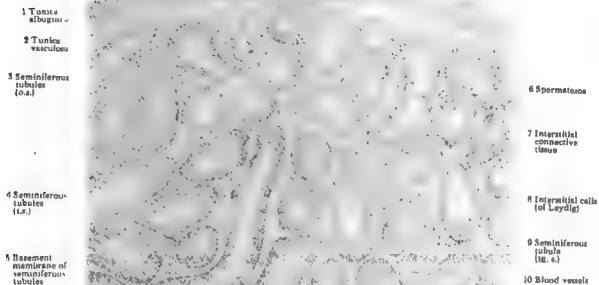


Connective tissue spread: supravital staining with neutral red, 320X and 1200X.



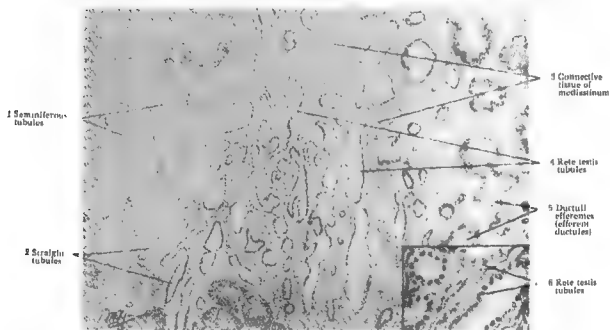
Cells of loose connective tissue. Stain: hematoxylin-eosin. 1200X.

## TESTIS



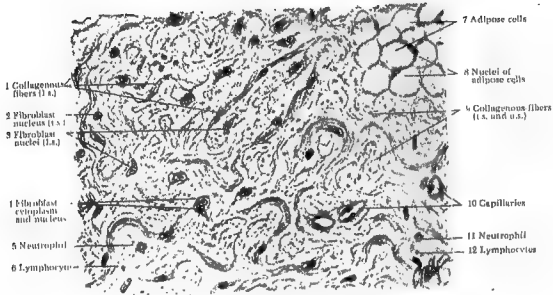
Stain: hematoxylin-eosin, 70X.

SEMINIFEROUS TUBULES, STRAIGHT TUBULES, RETE TESTIS  
AND DUCTULI EFFERENTES

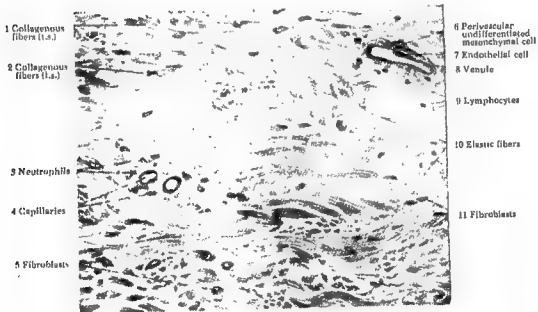


Stain: hematoxylin-eosin, 60X and 400X.

# CONNECTIVE TISSUE

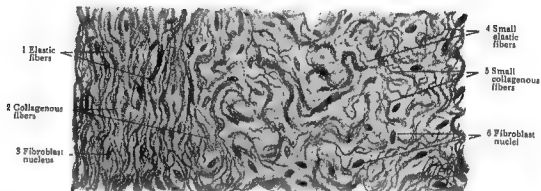


*Loose connective tissue. Stain: hematoxylin-eosin. 300X.*

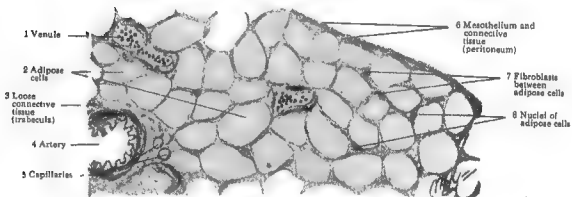


*Dense irregularly arranged connective tissue. Stain: hematoxylin-eosin. 300X.*

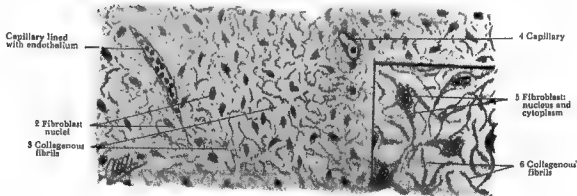
## CONNECTIVE TISSUE



*Dense irregular and loose connective tissue.*  
 Stain: Verhoeff's elastin stain and Van Gieson's. 240X.



*Adipose tissue.* Stain: hematoxylin-eosin. 240X.



*Embryonic connective tissue.* Stain: hematoxylin-eosin. 240X and 900X.

## ٥ - النسيج الغضروفي

- الحالات ، وغشاء الخلايا محاط شفاف .  
ويتخذ النسيج الغضروفي بالنسبة للنسيج الموجود بين خلاياه ثلاثة أشكال ، هي :
- ١ - النسيج الغضروفي الشفاف كما في السطوح المفصالية للعظام .
  - ٢ - النسيج الغضروفي المرن كما في صيوان الأذن .
  - ٣ - النسيج الغضروفي الليفي كما في الأقراص بين الفقرات .

هو نسيج رصين مع مرونة ، ويوجد في الناب متصلاً بعظام الهيكل العظمي . ويصرف بخلاياه « المميزة » ، ذوات شكل وترتيب خاص ، وهو خليتين أو أربع أو ثمان خلايا مجتمعة بعضها مع بعض . وزوايا سطوح هذه الخلايا كلها « مستديرة » ، عدا سطوحها المتقابلة منها بعضها مع بعض ، فهي سطوح « مستوية » تقريباً . وأنواع خلايا هذا النسيج كروية الشكل ، ونسجها شبكي . ووجهة خلاياه مليئة ، صافية في معظم

## ٦ - النسيج العظمي

- جـ - تجويف العظام النخاعي :  
وهو تجويف لحفظ نخاع العظام ، يحيط به السمحاق الباطن .  
ويغلف العظام من الخارج طبقة ليفية تسمى « السمحاق الظاهر » تتميز له من « السمحاق الباطن » الذي يبطن العظام من الداخل .  
نخاع العظام :

هو عبارة عن النسيج الدهني الذي يوجد داخل تجويف العظام وبين فجوات جزئها الإسفنجي . ولنخاع العظام هذا مظهران ، أولها نخاع أبيض يميل إلى الصفرة ، ويوجد في تجويف العظام الطويلة . وثانيها يميل إلى الحمرة ، وهو النخاع بين فجوات الجزء الإسفنجي ، واكتسب لونه هذا من كثرة الأوعية الدموية به . ويحتوي على نسيج دهني ، وخلايا مكونة للعظام ، وخلايا أكلة الغضروف ، وخلايا بعضها أمهات الكرات الدموية البيضاء ، وبعضها الآخر أمهات الكرات الدموية الحمراء .

إن للعظام قوة على صيانة ، وإصلاح ، وتجديد

هو أحد أشكال النسيج الضام ، وهو يميز بسهولة لصلاته المعهودة سواء أكان بالنسبة إلى خلاياه العظمية المتفرعة ، أم للصفائح القشرية التي بين هذه الخلايا أو المسافات التي بينها . وهي تشمل مواد عضوية وغير عضوية ، لكنها صلبة البنیان .

ويشمل النسيج العظمي كل من :

أ - الجزء القشري :

وهو نسيج رصين ، قد تقاربت وتراصت خلاياه بعضها إلى بعض ، وتماست كالبنیان المرصوص يشد بعضه بعضاً . فيتقوى على شد عضلات الجسم وأربطته المختلفة من جهة ، وعلى مساندة أنسجة الجسم في الحركات المختلفة من جهة أخرى . وبكسوه من سطحه الخارجى السمحاق الظاهر .

ب - الجزء الإسفنجي :

بالرغم من أنه شبكي البنیان ، إلا أنه نسيج صلب لا مرونة فيه . يتخذ مكانه من العظام تحت الطبقة القشرية . ويتركب من صفائح متشابكة بعضها مع بعض ، بين رحياتها نخاع العظام .



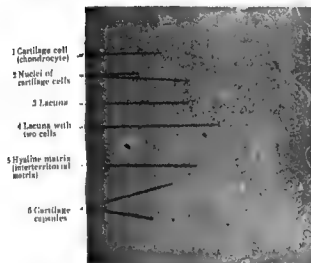
ما قد ينتجها من إصابات وكسور ، ولو في سن متقدم . إذ تسارع خلاياها لبناء الكسور أو إصلاح الإصابات عند الحاجة . ويساهم في « عملية التجديد » هذه في صغار السن « نخاع العظم » .

#### النسيج البطاني :

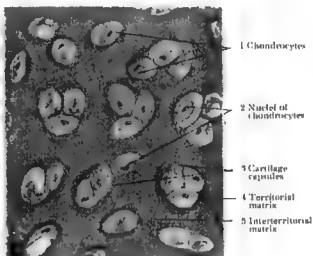
وهو نوع خاص من النسيج الضام ، تكيف بطريقة يصلح معها ليكون « بطانة » للأوعية الدموية ،

والأوعية اللمفاوية ، والأغشية المصلية ، والزلائية . ويشبه هذا النسيج من جهة بنيانه ، النسيج الظهاري البسيط ، إذ أن خلاياه شفافة شكلاً ، ومفرطة ، متماسكة بعضها مع بعض بواسطة أحرفها المستنة بمادة غروية ، لتكون غشاء خلاياه متراسة بعضها جانب بعض ، متراسة بلا انقطاع . وبعض خلاياه صغيرة الحجم ، متعددة الجوانب كالحلايا التي تحيط بأغواء القنوات اللمفاوية .

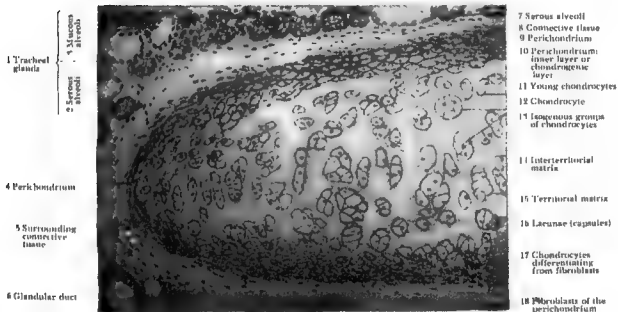
# CARTILAGE



*Hyaline cartilage.*  
Fresh preparation. 320X.



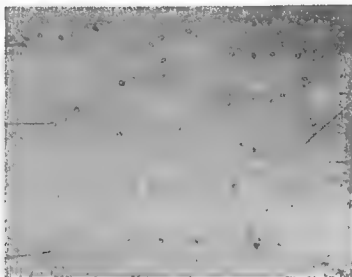
*Hyaline cartilage.*  
Stain: hematoxylin-eosin. 320X.



*Hyaline cartilage of the trachea (stained)*  
Stain: hematoxylin-eosin. 120X.

## CARTILAGE

1 Lacuna

2 Nucleus of  
chondrocyte3 Row of  
chondrocytes

4 Chondrocytes

5 Collagenous  
fibers

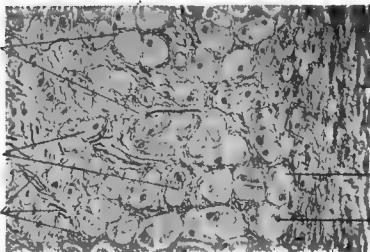
6 Matrix

*Fibrous cartilage: intervertebral disc.*  
Stain: hematoxylin-eosin. 320X.

1 Matrix with  
elastic fibers

2 Chondrocytes

3 Elastic fibers



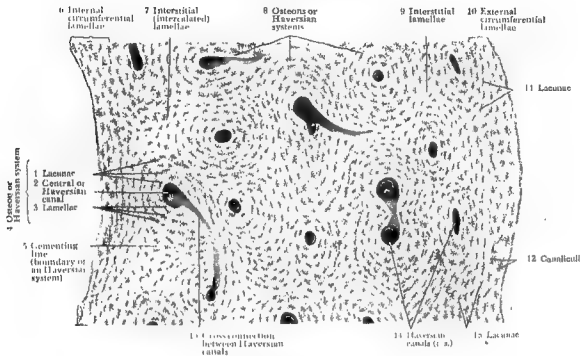
4 Perichondrium

5 Small and larger  
chondrocytes6 Nucleus of  
chondrocyte

*Epiglottic cartilage.*

Stain: hematoxylin-orcein. 320X.

**COMPACT BONE, DRIED**



*Diaphysis of the tibia (transverse section).*

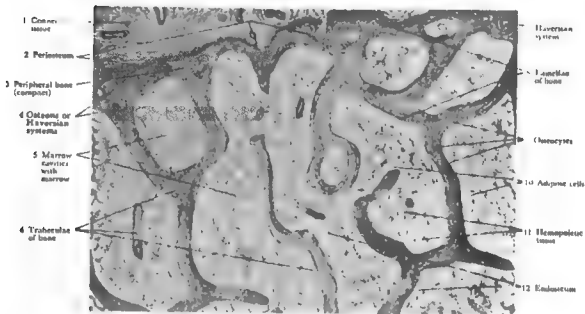
Stain: aniline blue, 80×



*Diaphysis of the tibia (longitudinal section).*

Stain: aniline blue. 80X.

### CANCELLOUS BONE: ADULT STERNUM (TRANSVERSE SECTION, DECALCIFIED)



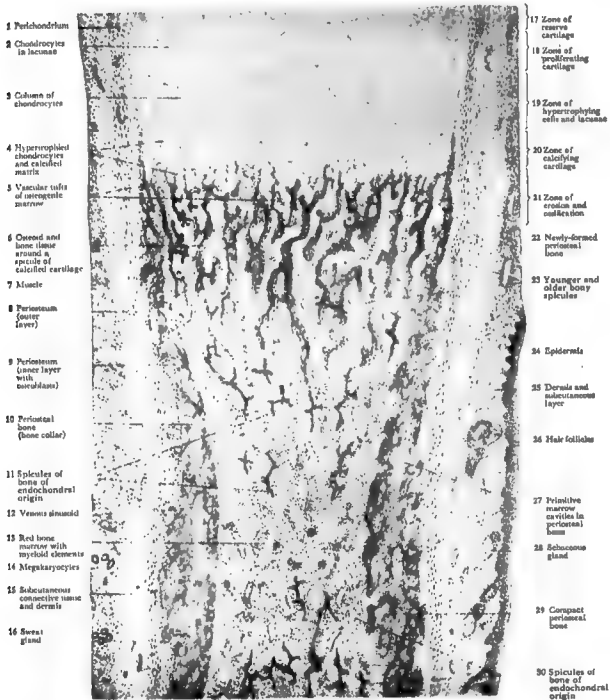
Stain: hematoxylin-eosin, 55X.

### INTRAMEMBRANEOUS BONE FORMATION: MANDIBLE OF A FETUS OF FIVE MONTHS (TRANSVERSE SECTION, DECALCIFIED)



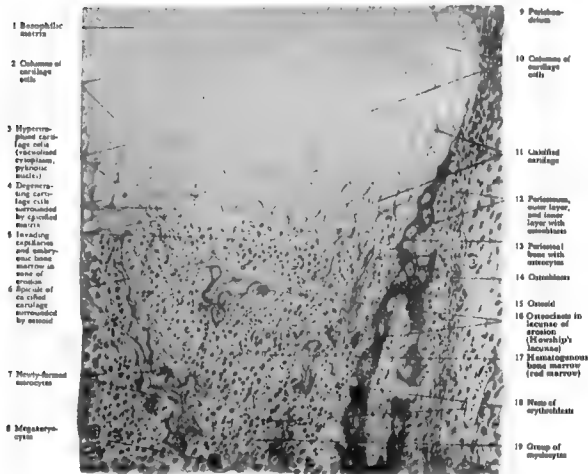
Stain: Mallory-Azan, 50X.

# INTRACARTILAGINOUS BONE FORMATION: DEVELOPING METACARPAL BONE (PANORAMIC VIEW, LONGITUDINAL SECTION)



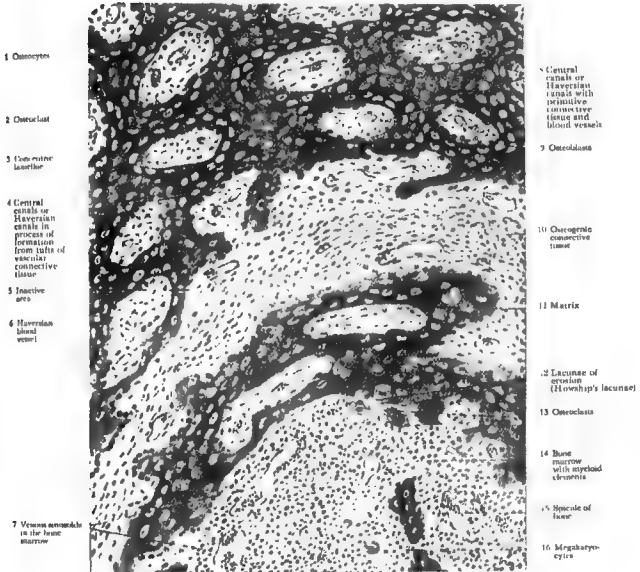
Stain: hematoxylin-eosin. 60X.

## INTRACARTILAGINOUS BONE FORMATION (SECTIONAL VIEW)



Stain: hematoxylin-eosin. 200X.

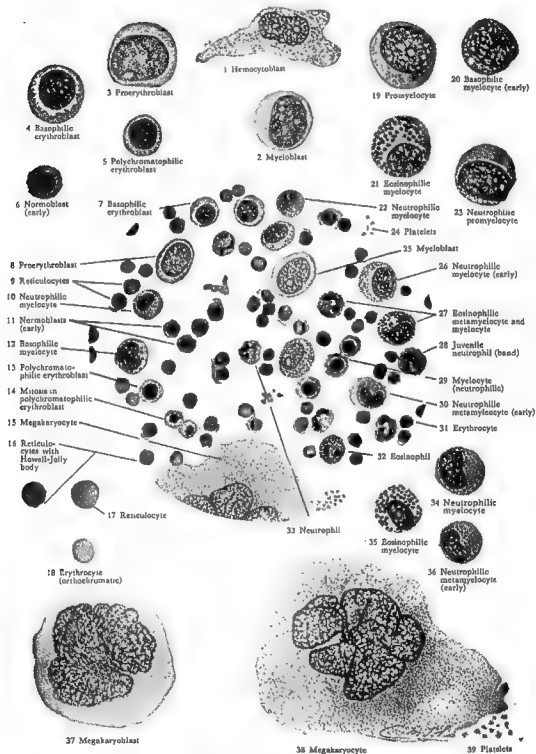
# FORMATION OF BONE: DEVELOPMENT OF HAVERSIAN SYSTEMS (DECALCIFIED, TRANSVERSE SECTION)



Stain: hematoxylin-eosin. 140x.



## BONE MARROW: SMEAR



Stain: May-Grünwald-Giemsa. 800× and 1200×.

## BLOOD AND LYMPHATIC VESSELS

1 Arteriole

2 Nerve (i.a.)

3 Venule (o.s.)

4 Small (terminal) artery: tunics media

5 Arteriole

6 Tunica adventitia of small artery

7 Vein (o.s.)

8 Arteriole with a clot (i.s.)

9 Capillary (i.a.) with erythrocyte

10 Venule

11 Capillary

12 Lymphatic vessel with valve

13 Adipose tissue

14 Nerve

15 Vasa vasorum

16 Endothelium

17 Subendothelial layer

18 Vein with blood clot

19 Internal elastic membrane

20 Capillaries

21 Small (terminal) artery

22 Medium-sized vein

23 Nerve (i.s.)

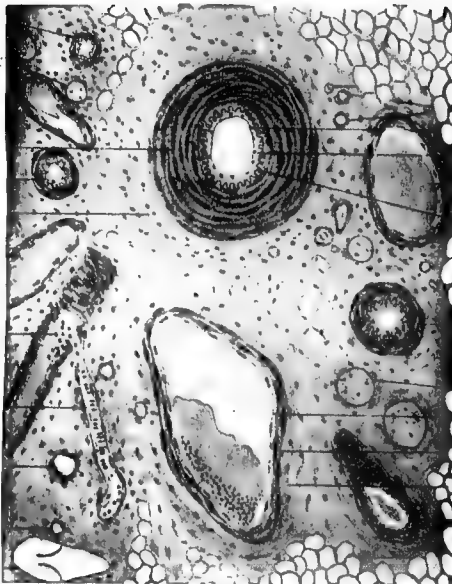
24 Endothelium

25 Tunica media

26 Tunica adventitia

27 Vein (o.s.)

28 Adipose tissue



## LARGE VEIN: PORTAL VEIN (TRANSVERSE SECTION)

1 Muscle fibers (i.s.) of the adventitia

2 Connective tissue of the adventitia

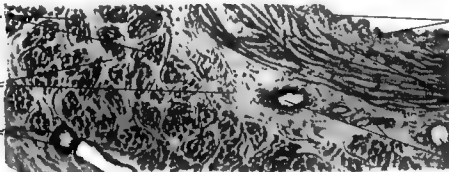
3 Vasa vasorum (arteriole and venule)

4 Endothelium

5 Internal elastic membrane

6 Muscle (i.s.) of the media

7 Vasa vasorum



Stain: hematoxylin-eosin. 200X.

## ثانياً : النسيج العضلي

هو نسيج خاص قابل للانكماش والارتخاء .  
يتميز خلاياه نوعاً ، وشكلاً ، وتركيباً . فاستطالت  
وتجمعت بعضها إلى بعض ، فكونت حزمًا ، وتجمعت  
هذه الحزم مكونة شرائح .  
ويتنوع النسيج العضلي إلى ثلاثة أنواع ، وهي  
كما يلي :

### ١ - العضلات الإرادية

وهي مخططة طولاً وعرضاً ، وهي عضلات خائضة  
لسيطرتنا ، « نقبض » منها ما نشاء ، « ونهبط » منها  
ما نشاء ، بحسب حاجتنا . وهي العضلات المتصلة  
بالمحرك العظمي . وتتصل عادة « كل عضلة »  
بعضتين أو أكثر بينها مفصل « لتقريب أو تباعد »  
هذين العظمين إلى بعض . ومنها ما يتصل « بالجلد »  
كعضلات الوجه .

والعضلات الإرادية هي « السبب » في الحركات  
المختلفة التي يستطيع الجسم القيام بها ، مثل المشي ،  
وتحريك الأطراف . كما أنها هي « العامل الأول » في  
حفظ إرتزان أجسامنا أثناء الحركة وفترات السكون ،  
سواء أكنّا وقوفاً أم جلوساً . ويتحكم في هذه العضلات  
الأعصاب الشوكية .

### ٢ - العضلات غير الإرادية

وهي غير مخططة ، ولا قدرة لنا للتحكم عليها في  
نشاطها ، حيث أنها تؤدي العمل الواجب عليها من  
« ذاتها » وفي الوقت المناسب ، مثل عضلات الأوعية  
الدموية ، وعضلات المعدة ، والأمعاء ، الخ . وتتميز  
خلاياها بأنها مفزلية الشكل ، طويلة ومفرطحة ، مدببة  
الطرفين ، ملساء ، غير مخططة .

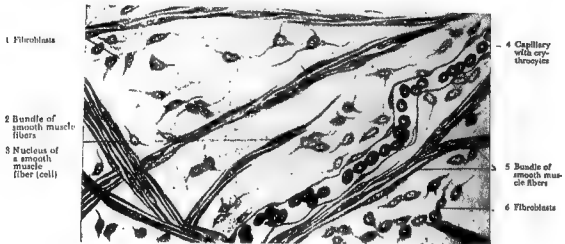
والعضلات غير الإرادية متوفرة في الدورة  
الدموية ، وعملية التنفس ، وعملية الهضم ، وفي الغدد  
المفرزة ، وفي الأعضاء الخاصة ، مثل مثانة البول ،  
والحالب ، والرحم ، والكثير غيرها . ويتحكم في  
العضلات غير الإرادية الجهاز العصبي التلقائي أو  
الذاتي .

### ٣ - عضلة القلب

ولكنها أقصر من الخلايا العضلية الإرادية . وهي  
متشعبة ومتشابهة بعضها مع بعض ، وليس لخلاياها  
غلاف خارجي .

هي عضلة فريدة النوع في الجسم ، فهي عضلة غير  
إرادية لا تستطيع التحكم في نشاطها بالرغم من أنها  
مخططة . وتتميز « خلاياها » بأنها مخططة طولياً ،

# MUSCLE TISSUE



*Smooth muscle fibers.*

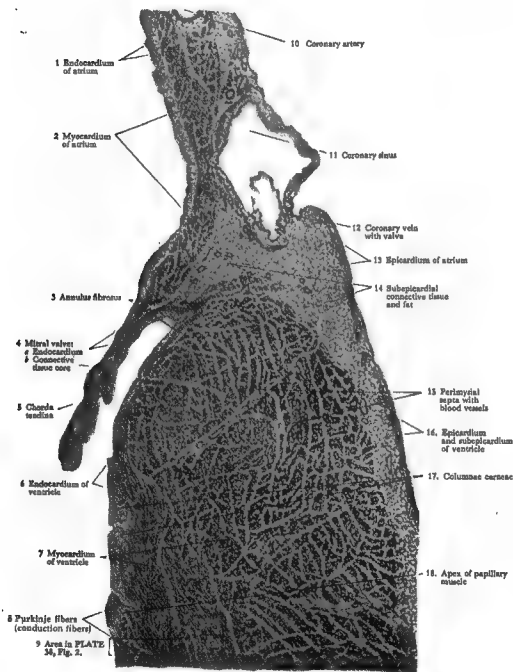
Stain: hematoxylin-eosin. 360X.



*Skeletal (striated) muscle fibers (dissociated)*

Stain: hematoxylin-eosin. 250X.

HEART: LEFT ATRIUM AND VENTRICLE  
(PANORAMIC VIEW, LONGITUDINAL SECTION)



Stain: hematoxylin-eosin. 6X.

### ثالثاً: النسيج العصبي

تكون « ناقلة الإحساسات » من سطح الجسم ، أو من أعضاء أخرى بالجسم إلى المخ أو النخاع الشوكي ، وتسمى « أعصاب حسية أو حساسة أو موروثة » .

ولما أن تكون « ناقلة الإشارات أو التنبيهات » من المراكز الرئيسية بالمخ أو النخاع الشوكي إلى العضلات أو الغدد ، وتسمى « ناقلة الإشارات » ، حركة كانت أو مفرزة .

وتنتهي الألياف العصبية المحركة ، إما بأطراف إنتهائية عادية ، أو بأطراف خاصة تسمى « الأقراص العصبية الإنتهائية المحركة » ، وتوجد داخل الخلايا العصبية الإرادية . وأما العضلات اللا إرادية ، فأطراف أعصابها بها انتفاخ بسيط في أطرافها الإنتهائية . ولأعصاب الغدد ، وعضلة القلب أطراف ونهايات خاصة . كما توجد نهايات خاصة للإحساسات المختلفة العامة ، مثل تمييز الناعم الملمس من الخشن ، والحس ، والحسرة ، والبرودة ، وتمييز الوزن ، والشكل . وكذلك الخاصة منها ، مثل تذوق الأطعمة المختلفة ، وحاسة السمع ، وحاسة الإحساس ، وحاسة الشم ، الخ .

يشمل النسيج العصبي عدة مجموعات عصبية ، وكل مجموعة منها تضم عدة وحدات عصبية .

وتشمل « الوحدة العصبية » خلية عصبية مميزة ، بها نواة ، ولها فروع تختلف عدداً ونوعاً باختلاف نوع الوحدة العصبية . ويحيط بهذه الوحدات نسيج شبكي ضام ، يعرف « بدعامات النسيج العصبي أو بفرائه » ، ويشمل أليافاً وخللايا . وعمله هو أن يضم الوحدات العصبية بعضها إلى بعض ، كما يعمل على وقياتها وحمايتها من جهة ، ويقوم من جهة أخرى بعزل الخلايا العصبية من أن يصلها منبهات إلا عن طريق أليافها الخاصة بها .

والوحدات العصبية ثلاثة أنواع ، وهي كما يلي :

- ١ — وحدة مستقبلية أو حساسة .
- ٢ — وحدة موصلة متوسطة .
- ٣ — وحدة باعثة أو محركة .

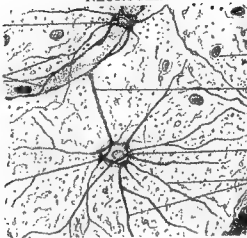
ولكل خلية فرع واحد فقط ، هو أكبر وأهم فروعها ويعرف باسم « القطب المحوري » للخلية أو « المحوار » . ويعتبر هذا وحدة الألياف العصبية .

والألياف العصبية من حيث « عملها » ، إما أن

## NEUROGLIA

1 Perivascular fibrous astrocyte

2 Processes of the perivascular fibrous astrocyte



5 Oligodendrocyte

4 Vascular pedicle (foot plate) of a fibrous astrocyte

5 Fibrous astrocyte: cell body and nucleus

6 Processes of a fibrous astrocyte

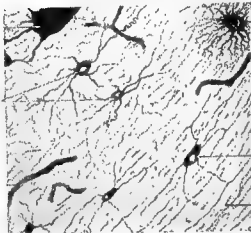
7 Reticular fibers surrounding a capillary

*Fibrous astrocytes of the brain.  
Del Rio Hortega's method.*

1 Neuron

2 Oligodendrocyte, type II

3 Capillary



4 Protoplasmic astrocyte

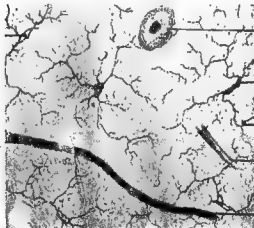
5 Oligodendrocyte, type I

6 Oligodendrocyte processes surrounding nerve fibers

*Oligodendrocytes of the brain.*

1 Microglia

2 Endothelial cell of a capillary



5 Neuron cell body

4 Microglia: cell body

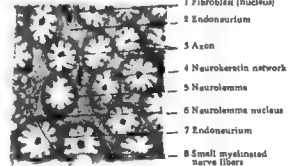
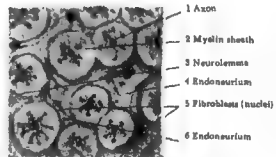
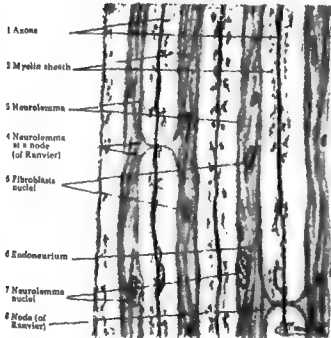
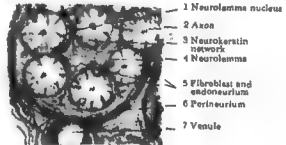
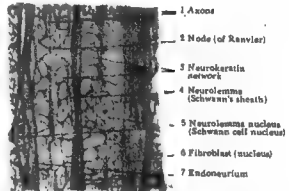
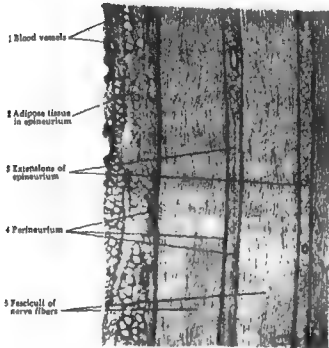
5 Microglial processes showing the characteristic "spiny" appearance

6 Capillary

7 Erythrocytes in a capillary

*Microglia of the brain.  
Del Rio Hortega's method.*

# NERVOUS TISSUE: NERVES AND NERVE FIBERS





## رابعاً : النسيج الظهاري

هو عبارة عن النسيج الذي يكسو أو يغطي كثيراً من الأنسجة بالجسم من الخارج ، أو من الداخل . ويتكون عادة من نسيج تراصت خلاياه فوق غشاء قاعدي .

ويختلف النسيج الظهاري ، تبعاً لشكل الخلايا السطحية التي تدخل في تكوينه إلى عدة أنواع . وأهمها ما يلي :

### ١ - النسيج الظهاري القشري

وهو الذي يغطي « حويصلات » النسيج الرئوي ، و « قنوات » غدة الثدي ، والقنوات المتعرجة الأولى الكلوية . ويغطي « سطح الجسم » فوق طبقة الجلد . وهو الذي يغطي « الغشاء المخاطي » بالفم ، والهجوم ، والمرىء ، والغشاء الصوتية ، والسطح المنجري للسان المزمار . كما يساهم في تغذية قرنية العين ، وفي المهبل . وفي مجرى البول للأنتى ، وجزء من مجرى البول في الذكر .

### ٢ - النسيج الظهاري الإستخواني

يعرف أيضاً بالنسيج الظهاري العمودي ، حيث إن « معظم خلاياه » إستخوانية الشكل . ويرى بعضها مكعبة الشكل ، ونواة كل منها قرب قاعدتها . ويغطي المعدة ، والأمعاء ، ومنطقة الشم . كما « يطن » كثيراً من القنوات .

### ٣ - النسيج الظهاري الهليبي

وسمى كذلك لأن خلاياه تحمل أهداباً على سطوحها . وخلاياه هرمية الشكل ، « قواعدها » جهة السطح حيث تحمل الأهداب . ويتكون هذا النسيج عادة من « طبقة أو طبقتين » لا أهداب فيها ، تحت الطبقة ذات الأهداب . وهذه « الأهداب » في حركة دائمة ، وسريعة في بعض الأحيان ، إذ تبلغ عشر حركات في الثانية

الواحدة ، وتكون دائتها في إتجاه واحد . ومثال ذلك ، هي « الخلايا الهدبية » التي تدفع « السائل المخي الشوكي » في بطينات المخ وفي القناة المتوسطة للتخاع الشوكي ، أو الخلايا الهدبية التي تدفع البويضة في القناة الرحمية إلى الرحم . وكذلك الخلايا الهدبية التي تغطي المسالك الهوائية بالجهاز التنفسي ، والقناة البلعومية السمعية .

#### ٤ - النسيج الظهاري الغددي

وضمن هذا النسيج الظهاري الغددي المفرز،  
النسيج المغطى للغشاء المخاطي لإفراز المخاط،  
وكذلك الغشاء المصلي المغطى بنسيج ظهاري يفرز  
السائل الزلاحي .

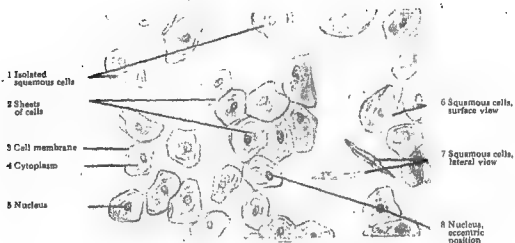
وهو نسيج مفرز، ويمتاز هذا النسيج عن غيره من  
« أنواع الأنسجة الظهارية » بأنه نسيج له قدرة على  
الإفراز، وأنه يغطي « مساحات كبيرة » كالحال في  
الأغشية المخاطية .

#### ٥ - النسيج الظهاري المتخرج

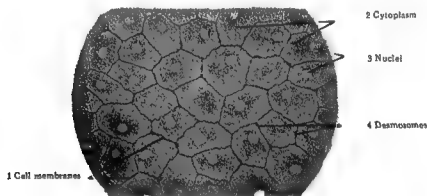
« الدورة الدموية » ، فيدفع بها إلى قنواته ، ثم إلى  
الخارج . وبعض خلايا الكلية ، مثل قائم لذلك .

وهو كثير الشبه بالنسيج المفرز ، غير أن عمله أن  
تأتيه الفضلات الزائدة عن حاجة الجسم ، عن طريق

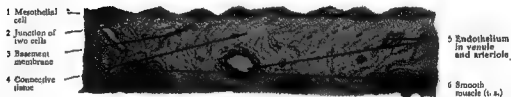
# EPITHELIAL TISSUE



*Dissociated squamous epithelial cells.*  
Observed in the fresh state. 110X.

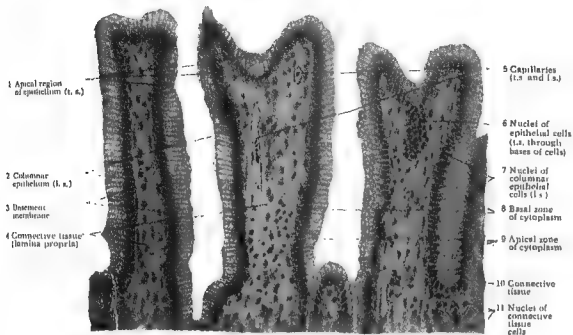


*Mesothelium of the peritoneum.*  
Stain: silver nitrate. 280X.



*Simple squamous epithelium (transverse section).*  
Stain: hematoxylin-eosin. 500X.

# EPITHELIAL TISSUE

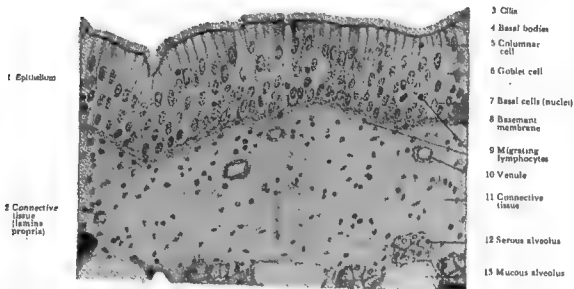


Simple columnar epithelial tissue.  
Stain: hematoxylin-eosin. 250x.

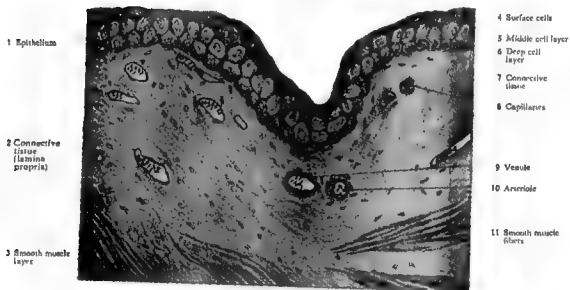


Simple columnar epithelial tissue.  
Stain: hematoxylin-eosin. 250x.

## EPITHELIAL TISSUE

*Pseudostratified columnar ciliated epithelium.*

Stain: hematoxylin-eosin. 350X.

*Transitional epithelium.*

Stain: hematoxylin-eosin. 300X.

# TUBULAR GLAND (DIAGRAM)

A-1 Orifice of the gland and wall of columnar cells

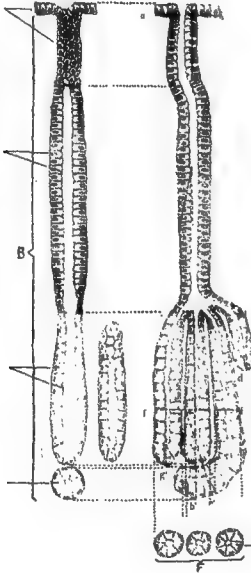
A-2 Transverse sections of surface columnar cells

B-1 Surface columnar epithelium and tangential section through wall of the duct

B-2 Wall and lumen of the duct (I.S.)

B-3 Wall and lumen of secretory tubule (I.S.)

B-4 Transverse section through curved secretory tubule



C-1 Lumen of the duct

C-2 Oblique section through wall of the duct



D Tangential section through wall of secretory tubule



E-1 Oblique section through wall and lumen of secretory tubule



E-2 Transverse section through curved secretory tubule



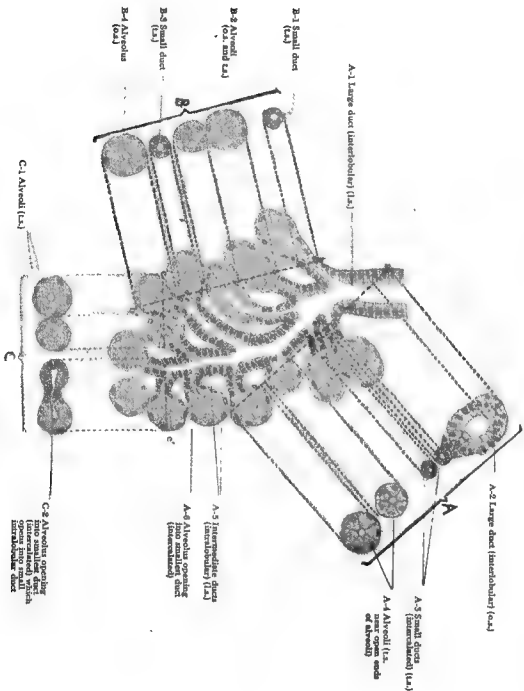
F Transverse section through secretory tubule

1 Surface epithelium

2 Duct of the gland

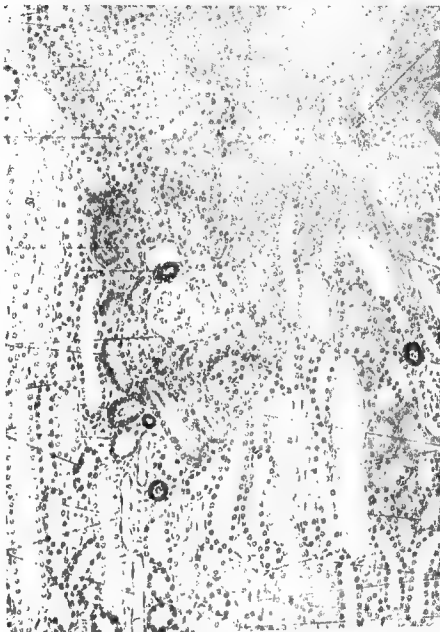
3 Secretory tubules of the gland (glandular epithelium)

# COMPOUND TUBULOALVEOLAR GLAND (DIAGRAM)



## KIDNEY: DEEP CORTICAL AREA AND OUTER MEDULLA

- 1 Distal convoluted tubules
- 2 Glomerular capsule (Bowman's capsule)
- 3 Glomerulus
- 4 Proximal convoluted tubules
- 5 Collecting tubules
- 6 Straight segment of a proximal convoluted tubule
- 7 Interlobular vein
- 8 Glomerular arteriole (I.A.)
- 9 Junction of glomerular capsule with proximal tubule
- 10 Proximal convoluted tubules
- Ascending thick segments of Henle's loops
- 12 Collecting tubules
- Thin segments of Henle's loops



- 14 Distal convoluted tubules
- 15 Proximal convoluted tubules with brush borders
- 16 Glomerular arteriole (I.A.)
- 17 Visceral and parietal layers of glomerular capsule
- 18 Interlobular artery sectioned obliquely: wall and lumen
- 19 Collecting tubules
- 20 Ascending thick segments of Henle's loops
- 21 Proximal and distal convoluted tubules
- 22 Collecting tubules
- 23 Thin segments of Henle's loops
- 24 Capillaries

Stain: hematoxylin-eosin. 150X.

## JUXTAGLOMERULAR COMPLEX

- 1 Brush borders on proximal convoluted tubule cells
- 2 Glomerular capsule: parietal and visceral layers
- 3 Glomerular capillaries
- 4 Distal convoluted tubule



- 5 Afferent glomerular arteriole: lumen
- 6 Juxtaglomerular cells
- 7 Distal convoluted tubule: macula densa
- 8 Distal convoluted tubule: typical cells
- 9 Basement membranes

Stain: periodic acid-Schiff and hematoxylin. 280X.



## الفصل العاشر

### الجهاز العظمى

أولاً : عظام الجمجمة :

- ١ - عظام الصندوق المخى .
- ٢ - عظام هيكل الوجه .
- ٣ - قاعدة الجمجمة .
- ٤ - الجمجمة من الداخل .
- ٥ - السطح العلوى لقاعدة الجمجمة .
- ٦ - القطاع السهمى المتوسط للجمجمة .

ثانياً : العمود الفقرى :

- ١ - الفقرات العنقية .
- ٢ - الفقرات الظهرية .
- ٣ - الفقرات القطنية .
- ٤ - الفقرات العجزية .
- ٥ - الفقرات العصبية .

ثالثاً : عظام قفص الصدر أو هيكل الصدر :

- ١ - عظم القص .
- ٢ - الأضلاع .

رابعاً : الخوض العظمى .

خامساً : عظام الطرف العلوى :

١ - عظم الترقوة .

٢ - عظم اللوح .

٣ - عظم العضد .

٤ - عظما الساعد .

٥ - هيكل اليد .

سادساً : عظام الطرف السفلى :

١ - العظم الا اسم له .

٢ - عظم الفخذ .

٣ - عظما الساق .

٤ - هيكل القدم .

## الجهاز العظمي

### مراكز التمعظم الثانوية :

هي عبارة عن «أنواء» تشبه تماماً في «تركيبها» الشكل ، والدلي مراكز التمعظم الابتدائية ، وإنما تختلف عنها في كل من أولاً أنها تظهر «بعد الولادة» من الطفولة إلى البلوغ ، أو بعده بقليل . وثانياً تنشأ دائماً في أطراف العظام ، وفي تنوعاتها الأساسية . ولذلك فهي متعددة لأكثر العظام . ويتخذ كل مركز تمعظم ثانوي «مكانه» المعين في الكردوس الخاص به ، كما «يظهر» في وقت معين معروف خاص به . وبعد أن يتم تمعظم الكردوس ، يبقى لوح غضروفي يسمى «اللوح الكردوسي» الذي يتوسط بين العظم وكردوسة التمتعظين وقتاً من الزمن قبل أن يتمعظم ، حتى إذا حل موعده المعين تمعظم . وبذلك يصبح العظم كامل التمعظم .

ويتكون الجهاز العظمي من «جملة عظام» متمفصلة ، أو ملتصقة بعضها ببعض ، حتى تكون المحور الأساسي للجسم . وترتبط عليها قوام الجسم ، وشكله ، وهيبته . وزيادة على ذلك ، تعمل العظام كروافع مختلفة ، لإمكان القيام بالحركات المتعددة التي تتطلبها منا مستلزمات الحياة . ويقوم بعض العظام فوق ذلك «بأغراض أخرى» ، مثل حفظ ووقاية الأنسجة للرخوة الدقيقة ، كعظام الجمجمة لحفظ المخ ، وعظام قفص الصدر للمحافظة على القلب والرئتين .

ويغطي العظام كلها من «الخارج» أي يلفها غشاء ليفي يسمى «السمحاق» ، كان له شهرة واسعة في أنه غنى بخلاياه المكونة للعظام . ولذلك له نصيب وافر من عناية «الجراحين» أثناء عمليات العظام . ومن الحق أنه يحمل إلى العظام ، خصوصاً «الطبقات السطحية» منها ، كثيراً مما تحتاج إليه من «الغذاء» من شرايين وأوردة وأعصاب ، زيادة على

تنشأ «العظام» التي يتكون منها الهيكل العظمي من طبقة «الميزودرم» أو «الطبقة الجرثومية المتوسطة» كانسجة غشائية ، «يتحول» معظمها إلى نسيج غضروفي . وبعد ذلك يتحول إلى نسيج عظمي . غير أن بعض هذه العظام ، مثل عظام «قبة الجمجمة» يتحول من نسيج غشائي إلى نسيج عظمي خطوة واحدة ، بغير أن يمر بدور الغضروف .

ويتحول النسيج الغضروفي أو الغشائي إلى نسيج عظمي ، بواسطة مراكز أو أنواء تسمى «مراكز التمعظم» . وهي «نوعان» ، أولها «مراكز التمعظم الابتدائية» ، وثانيها «مراكز التمعظم الثانوية» .

### مراكز التمعظم الابتدائية :

هي عبارة عن «أنواء» ، ينشأ كل منها كمجموعة صغيرة من «الخلايا المكونة» للخلايا «العظمية» . يساعدها خلايا أخرى «أكلة» لإزالة وتطهير المناطق التي يجري فيها الانشاء العظمي من البقايا الغشائية أو الغضروفية . حتى إذا ما ظهرت هذه النواة ، انتشرت حولها خلاياها العظمية ، في شكل أنصاف أقطار الدائرة في كل الجهات ، إلى أن يتمعظم جسم العظم كله ، عدا «طرفيه أو أطرافه أو تنوءاته» الأساسية ، التي لا تزال حينئذ «غضروفية» وتسمى «الكرديس» .

ومن «مميزات» مراكز التمعظم الابتدائية ، أنها «تظهر» في مستهل وأثناء الحياة الجنينية ، أي أثناء الحياة داخل الرحم . وأن لكل غضروف مركز تمعظم ابتدائي واحد فقط ( إلا في النادر غير المألوف فيوجد مركزان ) ، ويظهر هذا المركز الابتدائي في موضع معين ، وفي زمن خاص لكل عظم .

ما يصلها عن طريق قنواتها المغذية .

### الميكال العظمى :

يتكون الميكال العظمى من جملة عظام ، متمفصلة أو ملتصحة بعضها ببعض ، فتكون « المحور الأساسى للجسم » . وترتب عليها شكل الجسم ، وقوامه ، وهيبته . وزيادة على ذلك ، يعمل كل عظم عمل « الرافعة » من حيث منشأ واندغام العضلات المختلفة ، وإمكان القيام بالحركات العديدة التى تتطلبها مستلزمات الحياة . غير أن بعض عظام الميكال زيادة على عملها هذا ، تقوم « بوقاية وحفظ » الأنسجة الرخوة التى بداخلها ، مثل عظام « الجمجمة » التى تحفظ المخ ، وأوعيته ، وأعصابه ، وأغشيته . وكذلك تعمل « الفقرات » بالنخاع الشوكى ، و« هيكل الصدر » بالقلب والرئتين ، وعظام « الحوض » بأعضائه المختلفة .

ويحمل كل عظم ، بعض « السطوح المفصليّة » المناسبة للتفصل مع العظام أو مع الغضاريف المجاورة لها . كما يحمل كل عظم عدداً معيناً من السطوح ، أو الحروف ، أو التتوءات ، أو الميازيب ، أو الحفر فى « مواضع ثابتة » تتناسب مع « منشأ واندغام » العضلات ، والأربطة ، والأوتار الخاصة بكل عظم ، خصوصاً بجوار المفصل ، لتستطيع هذه العضلات أن « تعمل » بكامل قوتها للقيام بما تتطلبها منها الحركات الخاصة بها .

وتقسم العظام من حيث « شكلها » إلى أولاً : عظام طويلة ، وثانياً : عظام مفرطحة ، وثالثاً : عظام غير منتظمة .

ويحتوى الميكال العظمى على كل من عظام الجمجمة ، والعمود الفقرى ، وعظام قفص الصدر ، والحوض العظمى ، وعظام الطرفين العلويين ، وعظام الطرفين السفليين .

ويستمد كل عظم غذاءً زيادة على ما يصله من « أوعية السمحاق » من شريان خاص واحد فى معظم الحالات يسمى « الشريان المغذى للعظم » ، يدخل إلى العظم عن طريق « قناة » تعرف « بالقناة المفصليّة » خصصت لذلك . كما يوجد بصحبة هذا « الشريان » ، وريد وأعصاب وأوعية لمفاوية . وتتبع هذه « القناة » اتجاهها خاصاً لكل عظم ، ويتوقف لحد كبير على درجة « نمو » أجزاء العظم المختلفة . وعادة تتجه إلى الكردوس الذى يلتحم أولاً .

وإذا فحصنا قطعاً رأسياً أو مستعرضاً لأحد العظام « الطويلة » ، فإننا نجد أنه يتكون من :

١ - غشاء السمحاق الخارجى .

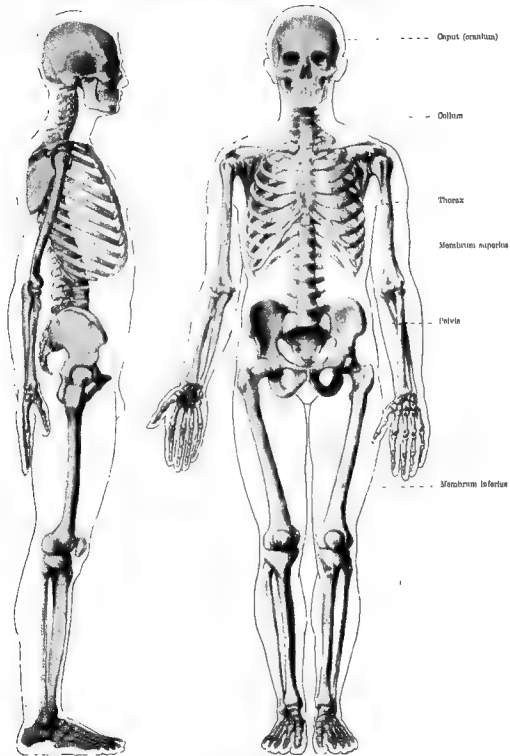
٢ - ثم يليه ، جزء خارجى قشرى سميك متين ورصين ، مكون من طبقة قد تراصت خلاياها بعضها إلى بعض ، حتى تقوم على شد العضلات والأربطة لمختلفة .

٣ - ويلى هذه الطبقة الرصينة ، طبقة إسفنجية ، أى شبكية البنيان هشة القوام ، ذات نسيج خلوى يزداد كلما نقصت الطبقة القشرية .

٤ - ودخل هذه الطبقة الإسفنجية تجويف إسطوانى الشكل ، فسمحاق داخلى ، وعلى هذا التجويف نخاع العظم لمساغات متفاوتة ، تتناسب مع الجزء الخلقى الإسفنجى ، الذى يمكن بواسطته تقدير سن العظام لحد كبير .

وتنحاع العظام هذا ، من أهم « المصادر » الأساسية لتكوين الكرات الدموية بأنواعها .

أما العظام « المفلطحة » ، فزيادة على السمحاق من كل جهة ، فإنها « تتربك » من طبقتين قشريتين رصينتين ، واحدة على كل ناحية ، وبينهما طبقة إسفنجية خلوية بها بعض النخاع .



SKELETON. PARTES CORPORIS

## أولاً : عظام الجمجمة

وتشمل عظام الجمجمة كل من « العظام » التي تكون « الصندوق المخي » الذي « يحفظ » المخ وأوعيته وأعصابه وأغشيته ، وكذلك عظام « هيكل الوجه » .

الجمجمة هي الهيكل العظمي للرأس . وتتكون الجمجمة من جملة عظام ، « متصل بعضها ببعض » اتصالاً متيناً لا يسمح بأي حركة ، وذلك باستثناء الفك السفلي فقط .

### ١ - عظام الصندوق المخي

الوتدي ، والعظم المؤخري . وعظمان منها مزدوجان ، وهما العظم الجداري ، والعظم الصدغي .

تتكون عظام الصندوق المخي من « ثمانية » عظام كبيرة ، « أربعة » عظام منها منفردة ، وهي العظم الجبهي ، والعظم المصفوي ، والعظم الإسفيني أو

### ( أ ) العظام المنفردة

#### العظم الجبهي

السفلي للعظم ، ويكون السطح السفلي للحفرة الأمامية لقاعدة الجمجمة ، والسطح العلوي للحفرة الخجاجة .

هو العظم الأمامي ، وأحد عظام الجمجمة المنفردة ، ويكون الجبهة والجزء الأمامي للجمجمة . وله جزء « مستعرض » مثلث الشكل يسمى « بالجزء الخجاجة » ، لأنه يتوسط بين الحفرة الأمامية لقاعدة الجمجمة والحفرة الخجاجة .

#### السطح الإنسي :

هو سطح مقعر من جهة المخ ، وبه تضاريس وميازيب تقابل تلافيف وأغشية وأوعية الفص المقدسي للمخ .

وللعظم الجبهي أربعة مسطوح ، وهي سطح « وحشي » ، وسطح « إنسي » يواجه المخ ، وسطح « صدغي » من كل ناحية . وله أربعة حروف .

#### حروف العظم الجبهي :

له أربعة حروف ، وهي أولاً حرف علوي محدب ، يتصل بالحرفين الأماميين للعظمين الجداريين . وثانياً حرف وحشي ( على كل جانب ) يتصل بالعظم الوجني ، والجنان الكبير للعظم الوتدي . وثالثاً حرف أمامي بين السطح الجبهي وجزئيه الخجاجيين ،

#### السطح الوحشي :

هو سطح محدب من كلتا جهتيه ، من الأمام للخلف ومن اليمين إلى اليسار ، وبه بروز واضح على كل ناحية من الخط المتوسط ، يدل على مكان « مركز التمعظم الابتدائي » لكل من نصفي العظم . كما يوجد به سطح خجاجة ، مثلث الشكل ، يتجه إلى الخلف من الحرف

المصفوى . ورأباً حرف خلفي يحد الجزء الحجاجي من الخلف، ويتصل بالجنح الصغير للعظم الودى . ويعلو هذه الحفرة الأنفية، جيبان هوائيان جيبهين .

ويشملان بروزين مقوسين جانبيين فوق الحفرتين الحجاجيتين، وبينهما « حفرة أنفية » تتصل بعظمي الأنف، وتتواءم عظمي الفك العلوى، والعظم

## العظم المصفوى

أهم أجزائه :

يتكون من جزء متوسط رأسى ورقبى \* يكون جزءاً كبيراً من الحاجز الأنفى، جزءه العلوى يسمى « التواء العرقى » وعلى جانبيه التواء العرقى، سطحان مستطيلان أفقيان، يها تقوب عديدة لمرور « الأعصاب الشمية » . وسطحان جانبيان، بكل منها « جيوب هوائية » كثيرة . ويساهم هذا السطح فى الجدار الإنسى للحفرة الحجاجية .

هو أحد عظام الجمجمة المنفردة غير المنتظمة، هش القوام . يقع وسط قاعدة الجمجمة من الأمام، وبين الحفرتين الحجاجيتين من الجانبين، وخلف العظم الجبهى فى حفرة الأنفية المصفوية، وأمام جسم العظم الودى .

ويدخل فى تكوين كل من السطح العلوى لقاعدة الجمجمة من الأمام، وتجوف هيكلى الأنف من أعلى والجانبين، ومعظم السطح الإنسى للحفرة الحجاجية .

## العظم الإسفينى أو الودى

ومن الخلف بواسطة الجسم مع العظم المؤخرى .

أهم أجزائه :

هى أولاً جسم فى الوسط، علاقاته مهمة وعديدة . يسطحه العلوى حفرة لحفظ الغدة النخامية، وسطح جانبي أيمن وأيسر، وبكل منها الجيب الوريدى المتكفف، الذى يحوى الشريان السباتى الباطنى وأربعة من الأعصاب المخية، وسطحه السفلى يحد البلعوم الأنفى من أعلى، ويدخل جسم العظم الودى جيبان هوائيان متلاصقان، هما الجيبان الهوائيان الودديان . وثانياً جناح صغير على كل ناحية للوحشية وإلى أعلى . وثالثاً جناح كبير على كل ناحية للوحشية وإلى أسفل . رابعاً يوجد من أسفل عند اتصال الجسم بجناحيه، تنوعان على كل ناحية، يعرفان بالتواء الجناحى الإنسى والوحشى .

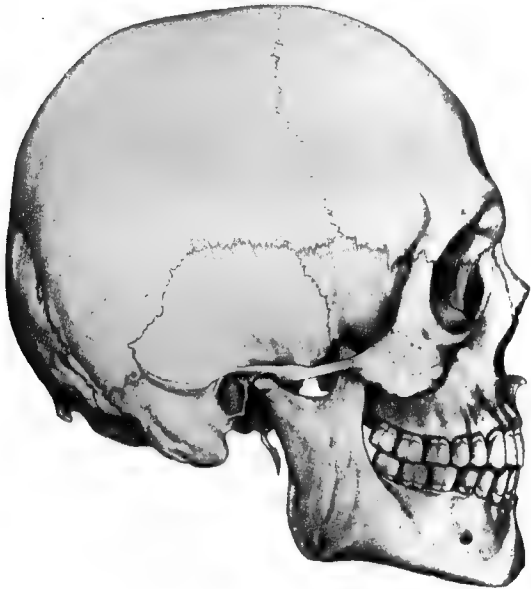
هو عظم يشبه الطائر شكلاً، وهو من العظام المنفردة . سمي بالعظم الودى لأنه « يتوسط » عظام قاعدة الجمجمة، ويتصل بها كلها . زيادة على « إتصاله » بخمسة من عظام الوجه . ويساهم فى « تكوين » تجويف الجمجمة، وتجويف الأنف، وفى لففر « الأربع » الحجاجية، والصدغية السفلى، والوتدية، والوتدية الخلقية أو القمية ( الخنكية ) . وللعظم الودى جسم فى وسطه، وجناحان على كل ناحية للوحشية . زيادة على تنوعين من أسفل على كل جهة .

ويتصل العظم الودى من الأمام والوسط بالعظم المصفوى، وعلى جانبيه من الأمام بواسطة الجناحين الصغيرين مع العظم الجبهى، ومن جانبيه بواسطة الجناحين الكبيرين مع العظمين الصدغى والصخرى،

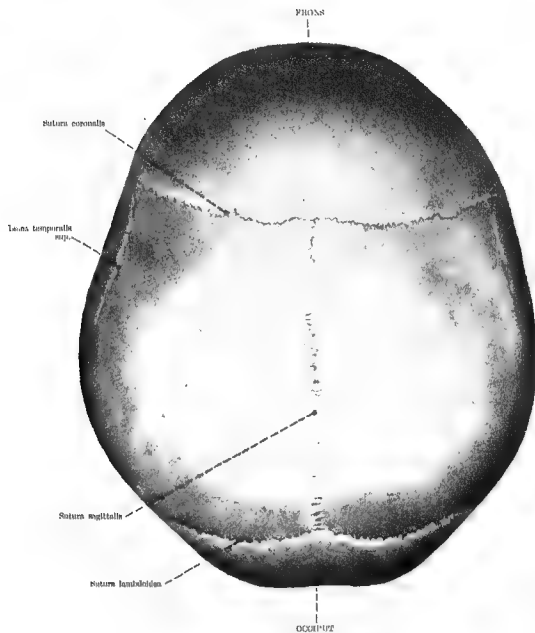


NORMA FRONTALIS CRANII

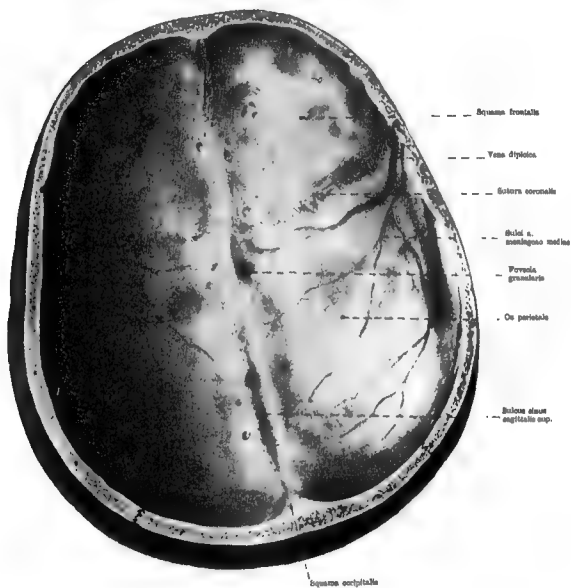




NORMA LATERALIS CRANII

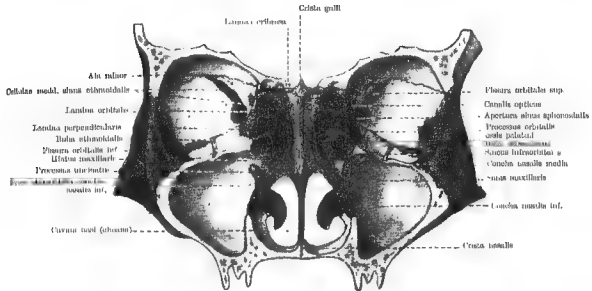


CALVARIA I.  
(facies externa)



CALVARIA II.

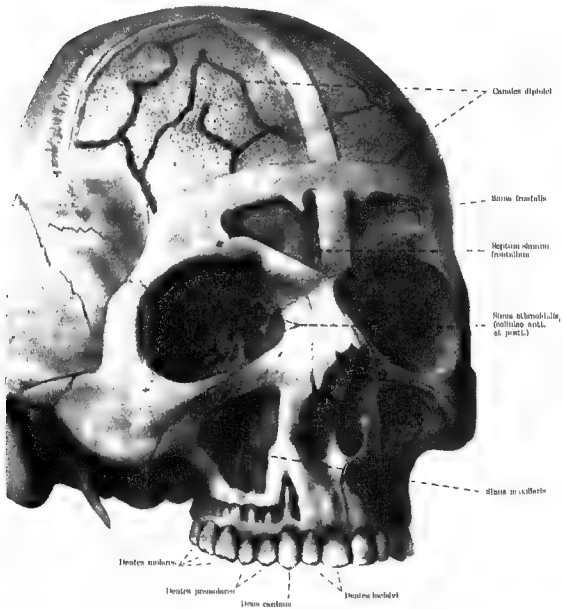
(facies interna)



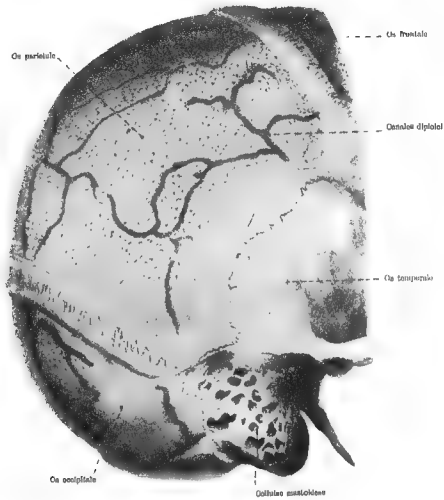
# SECTIO FRONTALIS CRANII VISCERALIS

(aspectus anterior)

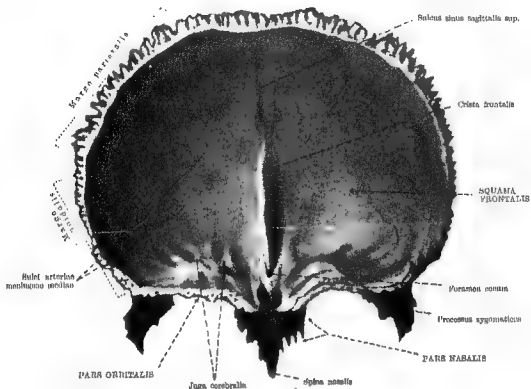




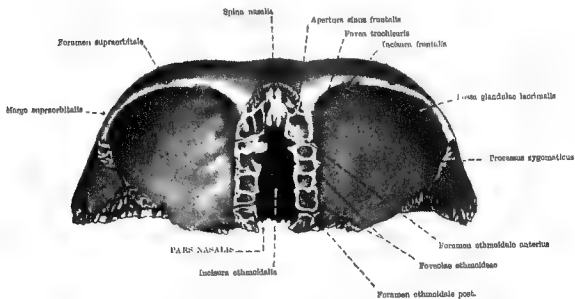
CANALIS DIPLOICI ET SINUS PARANASALES



CANALES DIPLOICI ET CELLULAE MASTOIDEAE

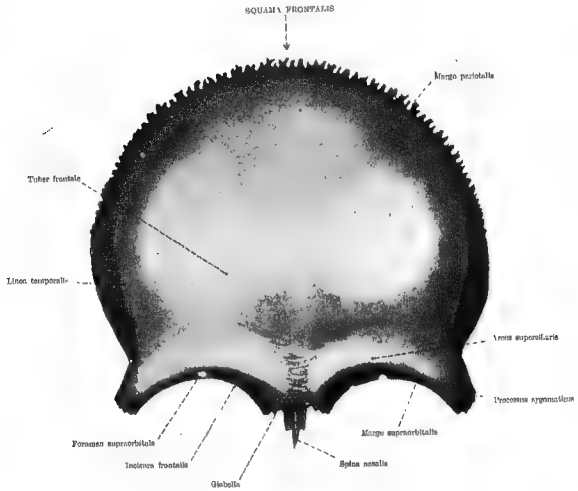


OS FRONTALE I.  
(aspectus posterior)

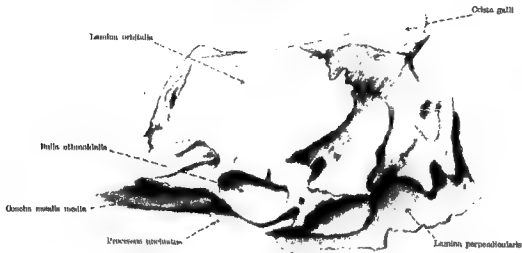


OS FRONTALE II.  
(aspectus inferior)

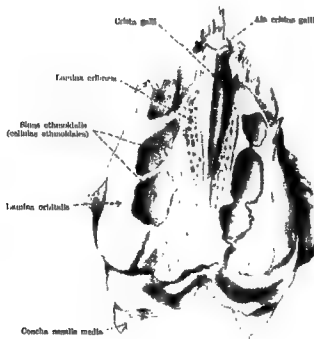




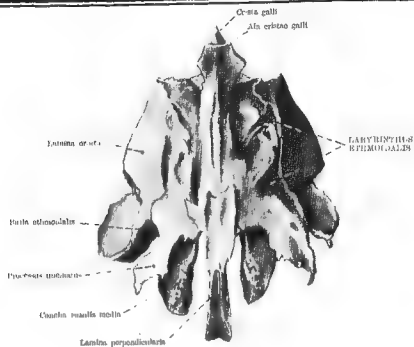
OS FRONTALE III.  
(aspectus anterior)



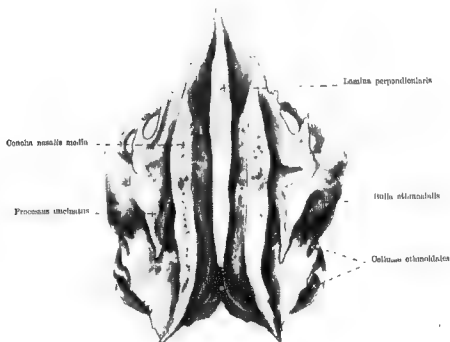
OS ETHMOIDALE I.  
(aspectus internus)



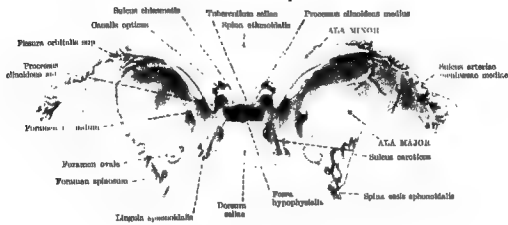
OS ETHMOIDALE II.  
(aspectus superior)



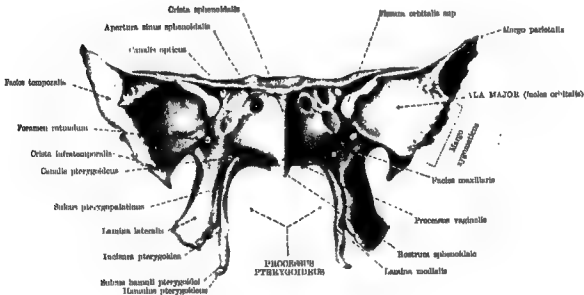
OS ETIMOIDALE III.  
(aspectus antero-inferior)



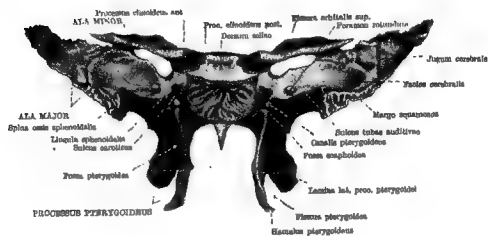
OS ETIMOIDALE IV.  
(aspectus inferior)



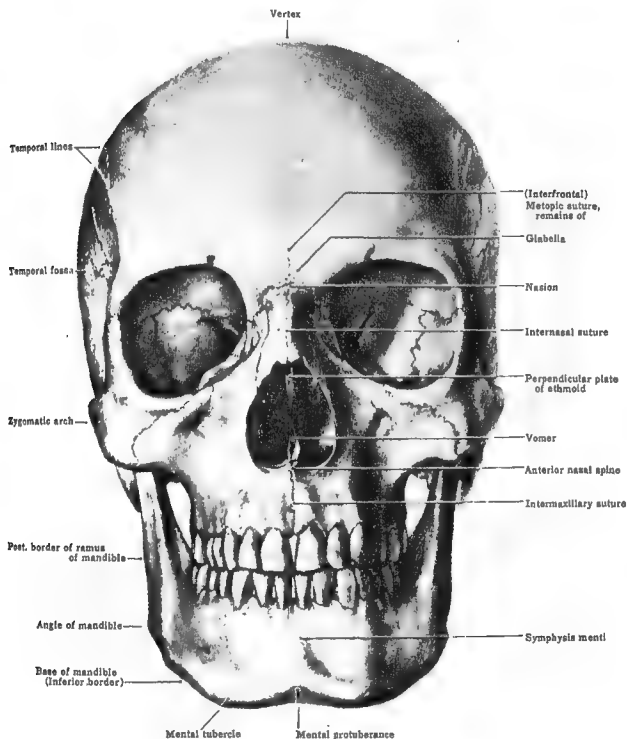
OS SPHENOIDALE I.  
(aspectus superior)



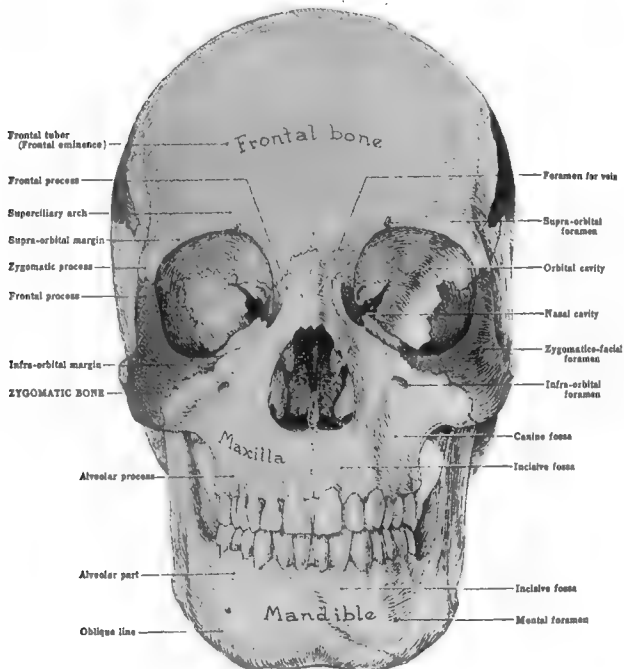
OS SPHENOIDALE II.  
(aspectus anterior)



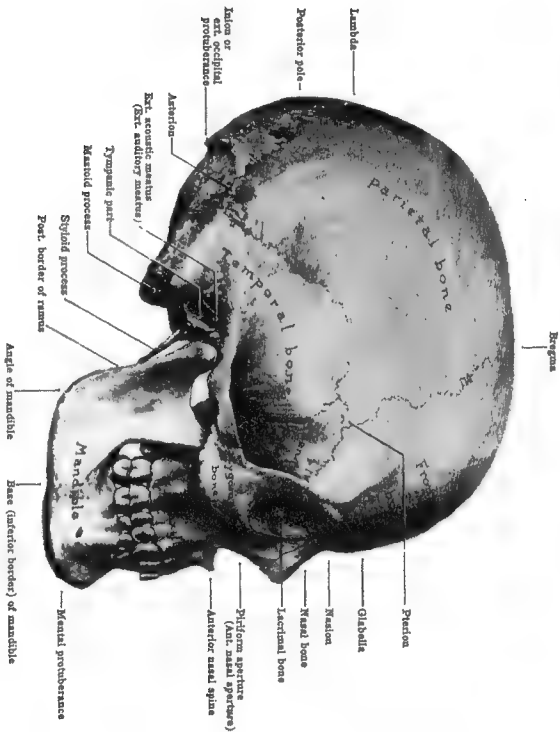
OS SPHENOIDALE III.  
(aspectus posterior)



**SKULL, FRONT VIEW (NORMA FRONTALIS)**

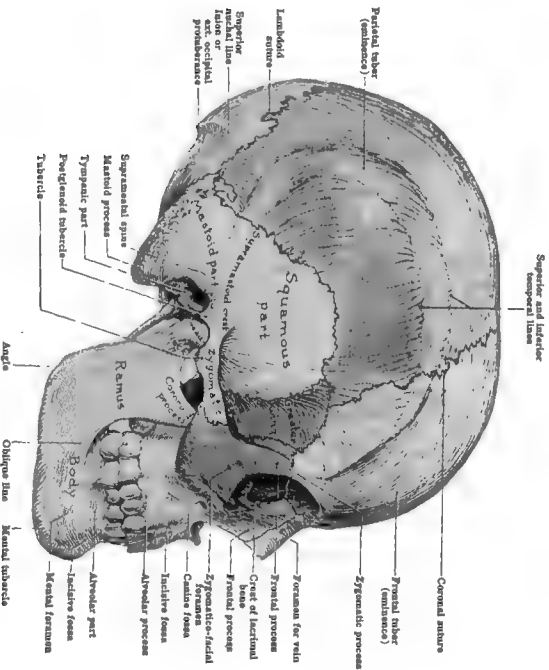


SKULL, FRONT VIEW (NORMA FRONTALIS)

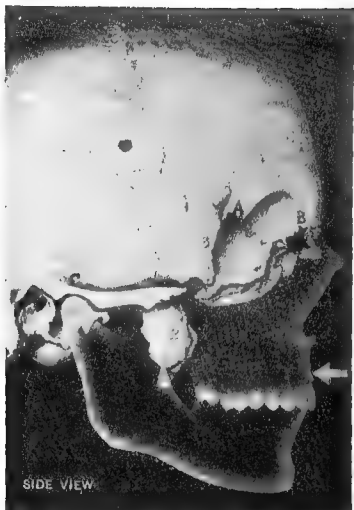


SKULL, FROM THE SIDE (NORMA LATERALIS)

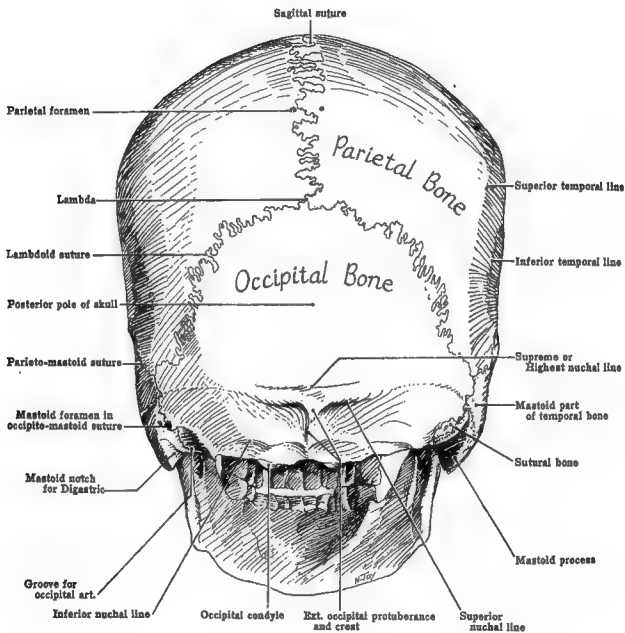




SKULL, FROM THE SIDE (NORMA LATERALIS)



**THE BUTTRESSES OF THE FACE**



**SKULL FROM BEHIND (NORMA OCCIPITALIS)**

## RADIOGRAPHS OF THE SKULL

### A. LATERAL VIEW

Observe:

1. The air sinuses: frontal (*I*), ethmoid (*2*), sphenoid (*3*), and maxillary (*4*).
2. The hypophyseal fossa (*H*).
3. The great density of the petrous part of the temporal bone (*P*) and the mastoid air cells (*M*).
4. Right and left orbital plates of the frontal bone are not superimposed and thus the floor of the anterior cranial fossa appears as 2 lines (*F*).



### B. POSTERO-ANTERIOR VIEW

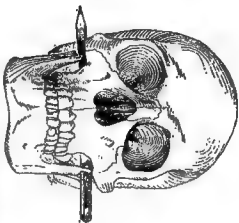
Observe:

1. The orbital outline is divided into three horizontal parts by the lesser wing of the sphenoid (*S*) and the upper surface of the petrous part of the temporal bone (*T*).
2. The nasal septum is formed by the perpendicular plate of the ethmoid (*E*) and the vomer (*V*).
3. The crista galli (*C*) and the frontal sinus (*F*).
4. Superimposed on the facial skeleton is the dens (*D*) and the lateral masses of the atlas (*A, A*).

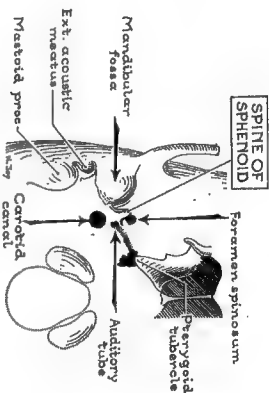




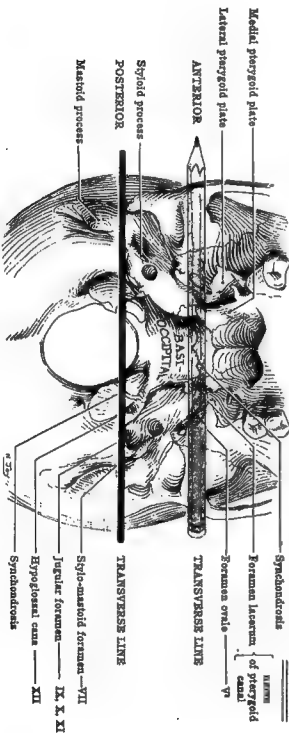
NORMA FRONTALIS CRANII



**ANTERIOR TRANSVERSE LINE**



### SPINE OF THE SPHENOID



### ANTERIOR AND POSTERIOR TRANSVERSE LINES

## العظم المؤخري

الوحشية للعظم المؤخري، والسطوح بين هذه الخطوط لاتصال عضلات العنق الخلفية .

### الجزء اللقي :

يوجد به كل من نتوء لقي مفصل واحد على كل ناحية من الثقب المؤخري، وقريب من حرفه الأمامي، ويسمى « النتوء المؤخري اللقي المفصل » وهو كلوي الشكل، يتم فصل مع السطح العلوي المفصل للفقرة الأولى الحاملة كل من جهته . والقناة اللقمية الأمامية لمرور العصب تحت اللسان مع شريان ووريد .

### الجزء القاعدى :

يوجد به كل من نتوء بلعوى متوسط، يقع أمام الثقب المؤخري لاتصال الرقابة المتوسطة لعضلات البلعوم . و سطح غير مستوي تتصل به العضلات الأمامية للعمود الفقري وبعض عضلات البلعوم .

### السطح الإيسى :

هو يوجه عام مقعر من جهته، ويوجد « بجزئه القشرى » كل من الحدبة المؤخرية الباطنة، ويرى حولها بجهاتها « الأربع » أربعة ميازيب، يحد كل منها حرفان واضعان، وهى الميازيب العلوى للجيب السورىدى السهمى، والميازيب السفلى للجيب السورىدى المؤخري، وللجيب السورىدى المستعرض « واحد » على كل جانب . وفى بعض الأحيان تجتمع هذه الجيوب الأربعة فى موضع واحد مقابل الحدبة المؤخرية الباطنية وتسمى « الجيب السورىدى المجمع المشترك » . وميازيب وحشى بالزاوية الوحشية للعظم المؤخري يسكن فيه الجزء السفلى للجيب المستعرض . ويتصل بحرفى ميزاب الجيب السهمى طبقى الأم الجافية للرباط المنجلى للمخ . ويتصل بحرفى الميازيب السفلى المؤخري طبقى الرباط المنجلى للمخ .

هو أحد العظام المنفردة المقرطحة، يقع فى مؤخرة الجمجمة، ويتميز بوجود « الثقب المؤخري » فى جزئه السفلى . يتصل بالعظم الجدارى من أعلى، ويهجرنى العظم الصدغى الحلى والصخرى من أسفل، وكذلك بالفقرة الحاملة . ويتصل بالعظم التوتى من الأمام .

يتشكل من جزء علوى يكاد يكون مثلث الشكل، وموضوع وضعاً رأسياً تقريباً، ومن جزء آخر تحته موضوع وضعاً أفقياً، ويتكون من خمسة أجزاء حول الثقب المؤخري، وهى جزئه خلف الثقب المؤخري يعرف بالجزء القشرى وينشأ من جزئين سرعان ما يصبحان جزءاً واحداً . وجزء لقي على كل جانب من الثقب المؤخري . وجزء قاعدى أمام الثقب المؤخري .

وللعظم المؤخري سطحان، وحشى وإيسى . وله حرفان، علوى وسفلى . كما أن له خمسة زوايا، واحدة عليا، وإثنين وحشيتان، وأخريتان سفليتان .

### السطح الوحشى أو الخارجى :

يغطى جزء منه فروة الرأس، والباقى للعضلات والأربطة التى تتصل به مع جزء من البلعوم . والسطح الوحشى هذا، سطح محدب من كلتا جهتيه فى جزئه القشرى، ومستوى يتخلله نتوءات فى جزئه القاعدى .

### الجزء القشرى :

يوجد به كل من الحدبة المؤخرة الظاهرة وهى موجودة فى منتصفه، والعرف المؤخري الظاهر ويمتد فى الوسط من الحدبة المذكورة إلى الثقب المؤخري ويتصل به الرباط القفوى، والخط القفوى الأعلى والخط القفوى العلوى وهما حرفان يمتدان من الحدبة المذكورة إلى الوحشية لاتصال عضلة فروة الرأس فى الأول وعضلات العنق الخلفية فى الثانى، والخط القفوى السفلى ويمتد من منتصف العرف المؤخري إلى الزاوية

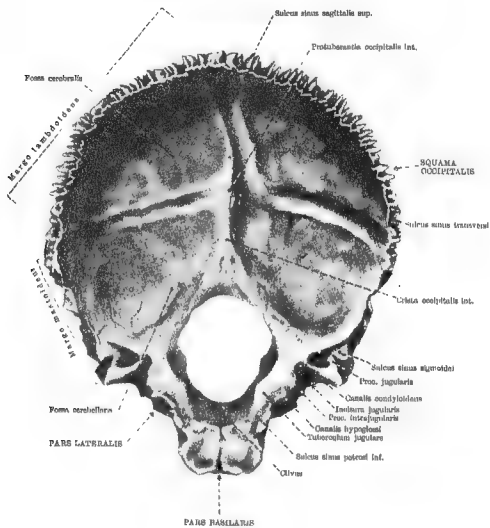
ويتصل بكل منهم حافتي الجيب المستعرض جانب من  
طبقتي خيمة المخيخ .

ويوجد هذه الميازيب الأربعة وحروفها ، يقسم  
السطح الإنسى للجزء القشرى إلى أربع حفر ،  
الحفرتان « العلويتان » لقصى المخ المؤخرين ،  
والحفرتان « السفليتان » لقصى المخيخ  
الوحشيتين . والسطح الإنسى للجزء القاعدى للعظم  
المؤخرى أملس ، ومنحدر ، ومقر ويسكن فيه النخاع  
المستطيل .

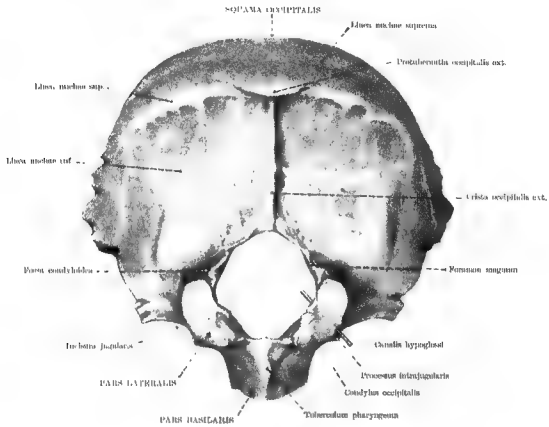
حرفا العظم المؤخرى :

هما حرفان علوى وسفلى . وزواياه خمس ، واحدة  
عليا ، واثنان وحشيتان ، وأخرتان سفليتان .





OS OCCIPITALE I.  
(facies interna)



OS OCCIPITALE IX.  
(lucius exornus)

## ب - العظام المزدوجة

### العظم الجدارى

أجزاء المنح ، وبعض الميازيب للشرابين والأوردة . وأظهر هذه الشرايين ، الشريان السحائى المتوسط بفرعية الأمامى والخلفى ، ويرى بوضوح رسم فرعه الأمامى مع وريده فى الزاوية الأمامية السفلى ، متجهها إلى أعلى والخلف ، وفى بعض الأحيان يبدأ سيره فى قناة عظمية ، ولمسافة لا تزيد على المستعتمتين .

كما يوجد ميزاب بمحاذاة الحرف العلوى للعظم الجدارى ، الذى يعمل مع نظيره فى العظم المقابل له ، ميزاب يسكن فيه الجيب الوريدى السهمى العلوى ، ويقربه على كل جانب حفر صغيرة للأجسام تحت العنكبوتية . ويوجد أيضاً ميزاب بالزاوية السفلى الخلفية للجزء السنى للجيب الوريدى المستعرض . ويتصل العظم الجدارى بعرفه « الأمامى » بالعظم الجبهي فى التنديز الإكلبيكى ، والحرف « العلوى » وهو أطول الحروف بالحرف المماثل له بالعظم الجدارى مقابله فى التنديز السهمى ، والحرف « الخلفى » يتصل بالعظم المؤخرى ، والحرف « السفلى » يتصل مع الجناح الكبير للعظم الوتدى ، والجزء القشرى والحلى للعظم الصدغى .

هو أحد العظام المفرطة المزدوجة . يكون « الجزء الأكبر » من السطح العلوى والجانبى للجمجمة . يتم فصل من الأمام مع العظم الجبهي ومن الخلف بالعظم المؤخرى ، ومن أعلى مع العظم الجدارى المقابل له . وله سطحان ، وحشى وإنسى . وأربعة أحرف ، أمامى ، وخلفى ، علوى ، وسفلى . وأربع زوايا ، أمامية وخلفية ، إثنان علويتان ، وإثنان سفليتان .

### السطح الوحشى :

هو سطح محدب ومستطيل ، يوجد قرب وسطه بروز واضح يدل على مكان « مركز التمعظم الإبتدائى » للعظم الجدارى فى الحياة الجنينية ، وتحت هذا البروز بقليل يوجد خطان مقوسان إلى أعلى من الزاوية الأمامية السفلى إلى الزاوية الخلفية ، وسميان الخط « الجدارى العلوى » و « الجدارى السفلى » . وتتصل بالخط العلوى اللقافة الجدارية ، كما تتصل بالخط السفلى العضلة الجدارية .

### السطح الإنسى :

ولو أنه سطح مقعر وأملس ، إلا أن به جملة أحداق وأبطاح أى مرتفعات ومنخفضات « تقابل » تلايف

### العظم الصدغى

« علوى » مفرطح ، يعرف بالجزء القشرى . وثانياً جزء « خلفى » ، يعرف بالجزء الحلى لوجود التواء الحلى به . وثالثاً الجزء الصخري ، وهو الجزء الإنسى من العظم . ورابعاً الجزء الطليل ، ويقع بين الأجزاء الثلاثة .

وتتفصل العظم الصدغى من أعلى مع العظم الجدارى ، ومن الأمام والوحشية مع العظم الوتدى ،

هو واحد على كل جهة ، ويكون جزءاً من جدار الجمجمة وجزءاً من قاعدتها ، من الوحشية والخلف ، ولكن من الإنسية يكون الجزء الوحشى للحفرة المتوسطة والجزء الوحشى والأمامى للحفرة الخلفية من قاعدة الجمجمة .

ويتكون من أربعة أجزاء ، وهى أولاً جزء

ومن الخلف والإتسية مع العظم المؤخرى .

### الجزء القشرى :

يَكُونُ السطح الوحشى للجزء القشرى جزءاً من « الحفرة الصدغية » التى تغطيتها العضلة الصدغية ، وبها « التتوء الوجي » الذى باتحاده مع التتوء الصدغى لعظم الوجنة يَكُونُ القوس الوجي ، الذى يقع تحت الجلد مباشرة . ولذلك يسهل خسه بسهولة ، وهو الذى يتصل بحرقه « العلوى » بالصفاق اللبني الصدغى ، ومن حرقه « السفلى » بالعضلة المضغية .

والتتوء الوجي هذا ، يتصل بطرفه « الأمامى » بالتتوء الصدغى لعظم الوجه ، ولكن من « الخلف » له ثلاثة أقسام ، علوى ومتوسط وسفلى . فالجزء العلوى ينساب إلى الخط الصدغى ، والجزء المتوسط ينتهى فى العرف فوق الصماخ الأذن . أما الجزء السفلى فيتصل بالحدب المفصلى الذى يحده الحفرة المفصالية للفك السفلى .

والحفرة المفصالية جزآن ، جزء « أمامى » مفصلى ، والآخر « خلفى » ولكنه غير مفصلى . والسطح الإنسى للجزء القشرى الذى يواجه المخ ، به جملة رسوم لتلافيف المخ ، ومياريب للفرع الخلفى للشریان السعائى المتوسط وفروعه وأوردته .

### الجزء الحلمى :

يَكُونُ الجزء الخلفى للعظم الصدغى ، وهو جزء قوى ومتين . وسمى كذلك لأن به « تتوء » مخروطى الشكل قمته إلى أسفل ويشبه « حلمة الثدي » ، ويحده من الأمام وأعلى الصماخ السمعى الظاهر ، وبسطحه الوحشى من الأمام وأعلى ، بجوار الجزء العلوى الخلفى من الصماخ السمعى « الثالث فوق الصماخ السمعى » الذى يمين على السطح موضع « الجيب الطبقى » . وبجزئه السفلى ميزاب واضح لاتصال الجزء الخلفى من العضلة ذات البطنين ، وبالجبهة « الإنسية » منه ميزاب للشریان المؤخرى ، الذى ينتهى من الأمام بالثقب الإبرى الحلمى الذى يمر فيه « العصب

الوجهى » أى العصب المخى السابع . أما سطحه الإنسى فيساهم فى تكوين « الحفرة الخلفية » من قاعدة الجمجمة ، وبه ميزاب واضح « للجيب الوريدى السفلى » وبه فتحة « الوريد الحلمى » .

### الجزء الصخرى :

هو الجزء الإنسى الأوسط من العظم الصدغى . وسمى كذلك لصلاية مكسره ونسيجه الرصين ، وذلك لأن « بداخله » جهاز حاسة السمع ، وجهاز توازن الجسم ، ويكون جزءاً من « قاعدة الجمجمة » بين العظمين الودنى والمؤخرى . والجزء الصخرى هذا يشبه الهرم ثلاثى التواحي ، قاعدته للوحشية والخلف ، وقمته للإنسية والأمام . وله « ثلاثة » سطوح ، و « ثلاثة » أحرف .

سطحه « الأمامى » يتجه للأمام والوحشية ، ويحد الحفرة الوسطى من قاعدة الجمجمة من الخلف . وبه حفرة عند القمة تسكن فيه العقدة العصبية الهلالية ، وحذب مقوس يعين مكان القناة نصف الهلالية العليا ، والغطاء السمعى الذى يعلو تجويف الأذن المتوسطة .

والسطح « الخلفى » ينتجه إلى الخلف والإنسية ، ويكون الجدار الأمامى للحفرة الخلفية لقاعدة الجمجمة . وأهم ما به كل من فتحة الصماخ السمعى الباطنة ، حيث يوجد جزئى العصب الوجهى ، والعصب السمعى بقسميه ، مع الشريان السمعى الباطن . وحذب القناة نصف الهلالية الخلفية . والقناة المائية الدهليزية مع جريب اللفم الداخلى .

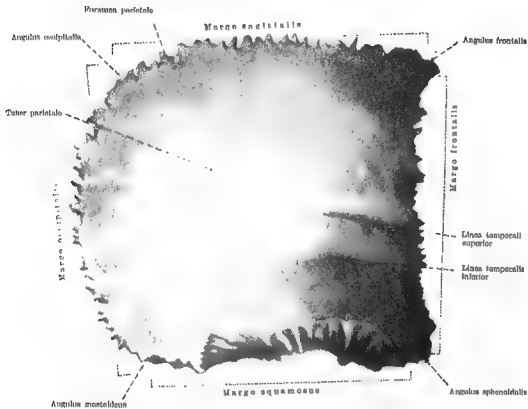
أما السطح « السفلى » فيكون جزءاً من قاعدة الجمجمة ولكن من سطحها الأسفل وبين العظمين الودنى والمؤخرى من أسفل . وبه كل من التتوء الإبرى ، والثقب الحلمى لمروى العصب الوجهى والشریان الإبرى الحلمى ، والحفرة الودجية والتاحية الوحشية للثقب الودجى ، وفتحة القناة السباتية ، والقناة القوقعية . ومكان اتصال القناة البلعومية السمعية عند القمة .

## الجزء الطيلي :

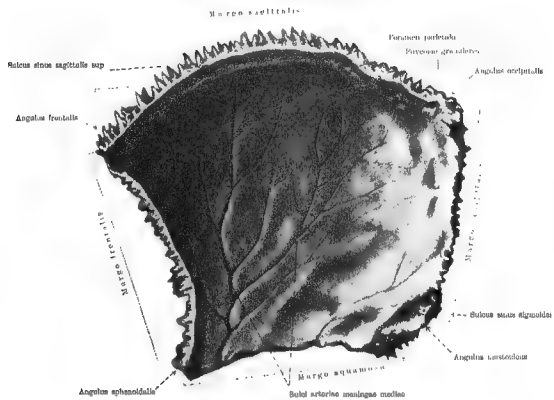
هو الأذن المتوسطة ، وهو تجويف داخل العظم الصدغي ، به العظام السمعية الثلاثة . ويكل من جانبيها الوحشى والإنسى غشاء طيلي . ولهذا التجويف أربعة جوانب ، سطح علوى ، و سطح سفلى . ويتصل هذا التجويف بالقناة اللمعومية

السمعية من الأمام ، ومن الخلف بالتجويف الطيلي والجيب الحوائى الخلقى . ومن الوحشية بالأذن الخارجية .

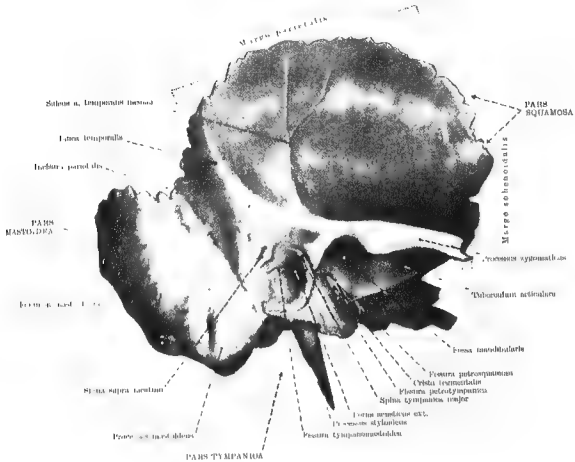
وتتكون الأذن الداخلية من تيه عظمى ، وبيطنه تيه غشائى . وتشمل القوقعة ، والدهليز ، والقنوات نصف الهلالية الثلاث .



OS PARIETALE I.  
(facies externa.)



OS PARIETALE II.  
(facies interna)



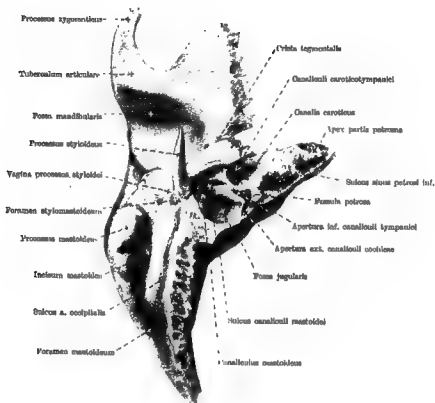
OS TEMPORALE I  
(aspectus lateralis)







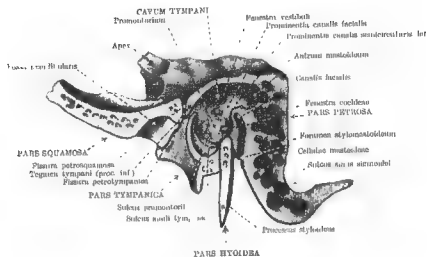
OS TEMPORALE III.  
(aspectus postero-medialis)



## OS TEMPORALE IV.

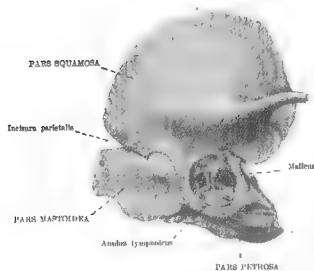
(facies inferior partis petrosae, aspectus inferior)



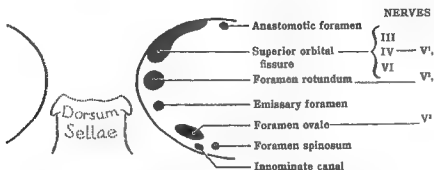


## OS TEMPORALE VI.

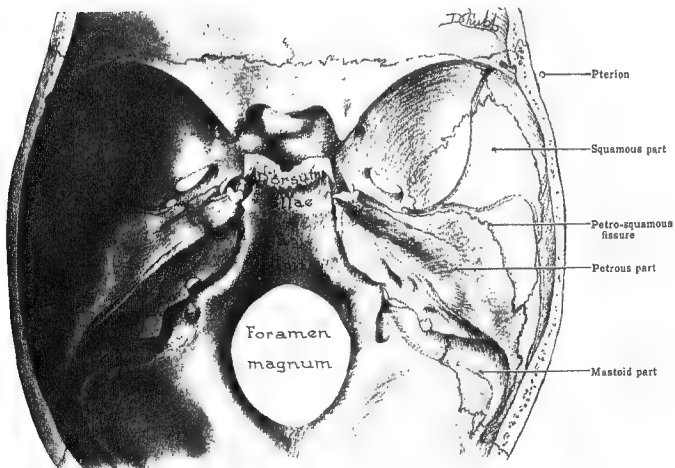
(partes, cavum tympani, sectio sagittalis, l. sin.)



## OS TEMPORALE NEONATI

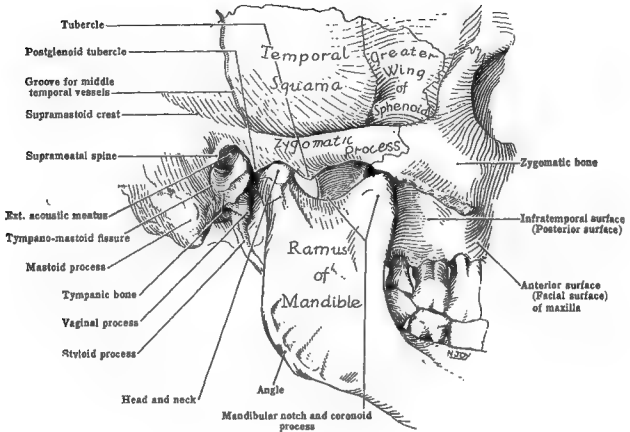


### CRESCENT OF FORAMINA IN THE MIDDLE CRANIAL FOSSA



### TEMPORAL BONE, IN THE INTERIOR OF THE BASE OF THE SKULL

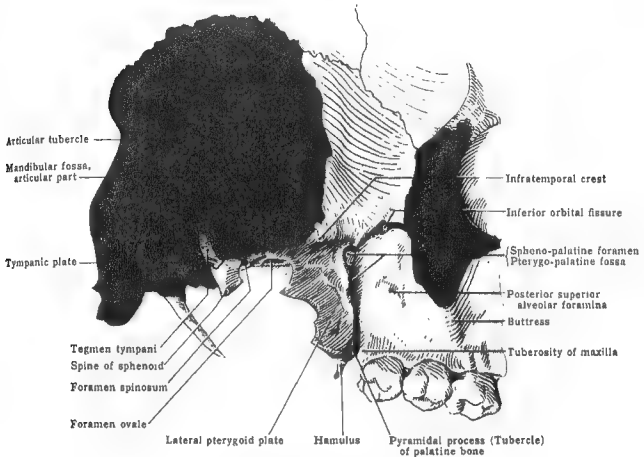
See also Figures 7-35 and 7-39.



### INFRATEMPORAL FOSSA—I: LATERAL WALL

#### Note:

1. The lateral wall of the infratemporal fossa is the ramus of the mandible.
2. The zygomatic process of the squamous part of the temporal bone plus the zygomatic bone constitute the zygomatic arch. This arch is continued as a buttress downward and forward to the first or second molar tooth. The buttress forms the anterior limit of the infratemporal fossa and separates it from the facial aspect of the skull.
3. The zygomatic process lies at the boundary line between the temporal fossa above and the infratemporal fossa below.
4. Below the tubercle of the zygomatic process and in front of the neck of the jaw there is a clear passage across the base of the skull through which a pencil can be passed. See Figure 9-49.

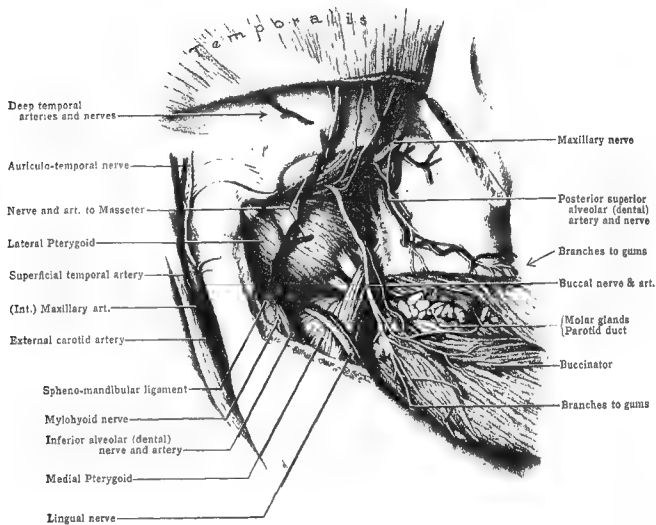


## INFRATEMPORAL FOSSA—II: ROOF AND THE MEDIAL AND LATERAL WALLS

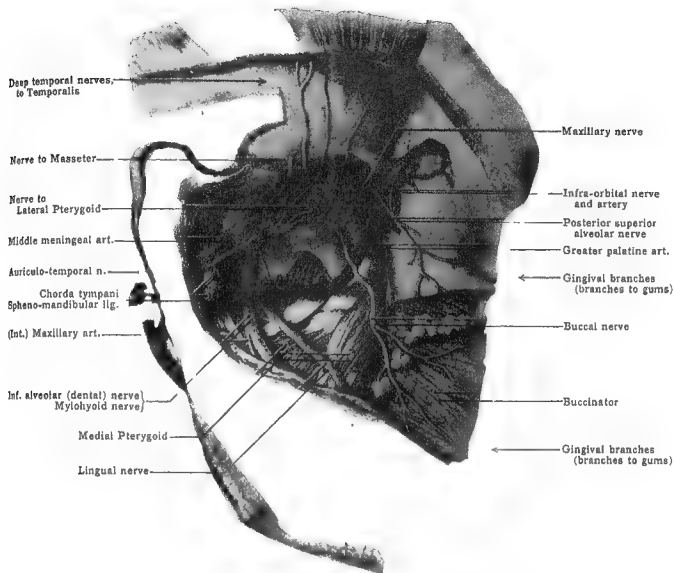
Note:

1. The medial wall of the fossa is formed by the lateral pterygoid plate.
2. The posterior free border of this plate, when followed upward, leads to the foramen ovale in the roof of the fossa. Behind the foramen ovale, at the root of the spine of the sphenoid, is the foramen spinosum (Figs. 7-38 and 9-47). The roof is separated from the temporal fossa by the infratemporal crest.
3. Below, the anterior border of the lateral plate is separated from the maxilla by the pyramidal process of the palatine bone which is insinuated as a buffer between the two (Figs. 9-47 and 9-48). Above, the border is free and forms the posterior limit of the pterygo-maxillary fissure, which is the entrance to the pterygo-palatine fossa on the medial wall of which can be seen the sphenopalatine foramen which leads to the nasal cavity.
4. The rounded anterior wall of the fossa is the infratemporal surface of the maxilla, which is of eggshell thickness, is limited above by the inferior orbital fissure, and is pierced by two (or more) posterior superior alveolar foramina for the vessels and nerves of the same name.





### INFRATEMPORAL REGION—III: SUPERFICIAL DISSECTION



#### INFRATEMPORAL REGION—IV: DEEPER DISSECTION

The Lateral Pterygoid and most branches of the maxillary artery have been removed.

Observe:

1. Medial Pterygoid arising from the medial surface of the lateral pterygoid plate and having a small superficial head which arises from the pyramidal process of the palatine bone (Fig. 7-79).
2. The spheno-mandibular ligament, which, as a fascial band, descends from near the spine of the sphenoid to the lingula of the mandible (Fig. 7-72).
3. The maxillary artery and the auriculo-temporal nerve passing between the ligament and the neck of the jaw.
4. The mandibular nerve ( $V_3$ ) entering the infratemporal fossa through the roof, via the foramen ovale which also transmits the accessory meningeal artery (not labeled).
5. The middle meningeal artery and vein passing through the roof via the foramen spinosum.
6. The inferior alveolar and lingual nerves descending on Medial Pterygoid. The former giving off the mylohyoid nerve (to Mylohyoid and anterior belly of Digastric); the latter receiving the chorda tympani (which carries secretory fibers and fibers of taste).
7. The nerves to 4 muscles of mastication: Masseter, Temporal, and Lateral Pterygoid, which are labeled, and the nerve to Medial Pterygoid which is not labeled. Note that the buccal branch of the mandibular nerve is sensory. The buccal branch of the facial nerve is the motor supply to Buccinator.
8. The maxillary nerve ( $V_2$ ) becoming the infra-orbital nerve which enters the infra-orbital groove at the inferior orbital fissure.

## ٢ - عظام هيكل الوجه

تتكون عظام هيكل الوجه من « أربعة عشر » عظماً . « عظامان » منها منفردان ، وهما عظم الميكة ، وعظم الفك السفلي . و « ستة عظام » منها مزدوجة ، وهي عظم الفك العلوي ، وعظم الخلق أو الفم أو الحنك ، والعظم الوجني ، والعظم الأنفي ، والعظم الدمعي ، والقرين السفلي .

### ( أ ) العظام المنفردة

#### عظم الميكة

هو عظم واحد منفرد يقع رأسياً في الوسط ، ويكون الجزء الخلفي السفلي « للمحاجز الأنفي المتوسط » .

ولعظم الميكة « سطحان » يحد كل منهما تجويف الأنف من الإنسية . ولها أربعة « حروف » ، حرف « علوي » وهو حرف سميك وله ميزاب لاتصاله بالعرف الموجود بالسطح السفلي لجسم العظم الوددي ، والحرف « السفلي » يتصل بالعرف السقف فمي ( الحنكي ) الذي يتكون من اتحاد عظمي الفك العلوي ، واتحاد عظمي سقف الفم ( الحنك ) ، والحرف « الأمامي » وهو أطول الأحرف ويتصل نصفه العلوي

مع العظم المصفوي ، والنصف السفلي مع غضروف المحاجر الأنفي ، أما الحرف « الخلفي » فهو حرف مستدير وسائب ، ويفصل فتحق الأنف الباطنتين بعضهما عن بعض .

#### القرين السفلي :

هو عظم مستقل ، وثيق القوام ، يحد ثمة الأنف السفلي من أعلى . وله « سطحان » ، و « حرفان » . سطح علوي وحشي محدب ، و سطح سفلي مقعر . وحرف إنسي يتصل بعظم الفك العلوي وبالعظم السفلي فمي ( الحنكي ) ، وحرف وحشي سائب .

### ( ب ) العظام المزدوجة

#### العظم الوجني

##### سطوحه :

هي سطح وحشي يكون بروز الوجنة ، و سطح أمامي أي حجاجي ويكون جزءه من الحفرة الحجاجية ، والثالث جداري ، لأنه يحد الحفرة الجدارية من الأمام .

يكون العظم الوجني بروز الوجنة ، ويساهم في تكوين الحفرة الحجاجية ، والحفرة الجدارية ، والجدارية السفلي . وبذلك يرجع إلى العظم الوجني جزء كبير من استدارة الوجه .

والعظم الوجني رباعي الشكل ، له « ثلاثة » سطوح ، و « خمسة » حروف ، و « أربع » زوايا .

## التنوءات :

له « خمسة » تنوءات ، تنوء علوى أى جبهى ويتصل بالتنوء الوجعى للعظم الجبهى ، وتنوء أمامى يتصل بعظم الفك العلوى ويسمى « التنوء الفكى » ، وتنوء خلفى مسنن يتصل بالتنوء الوجعى للعظم الصدغى ، وتنوء إنسى يتصل بالجناح الكبير للعظم الوتدى .

هى حرف أمامى علوى حجاجى ، وأمامى سفلى فكى ، وعلوى خلفى جدارى ، وسفلى خلفى وجهى ، والحرف الخامس إنسى يتصل بالعظم الوتدى ويسمى « الحرف الإنسى الوتدى » .

## العظم الأنفى

الوجه . والسطح « الإنسى » مقر فى جهته .

### حروفه :

هى الحرف « العلوى » وهو أقصر وأثخن الحروف ، زيادة على أنه مسنن ، ويتصل مع العظم الجبهى فى حفرة الأنفية ، والسطح « السفلى » رقيق ويتصل باللفضروف الأنفى ، والحرف « الوحشى » يتصل بالتنوء الجبهى لعظم الفك العلوى ، أما الحرف « الإنسى » فيتمفصل مع الحرف المقابل له للعظم الأنفى للجهة الأخرى ، مكونا معه من الداخل عرفا واضعا يكون جزءا من الحاجز الأنفى من الأمام .

هو عظم صغير رباعى الشكل ، واحد على كل ناحية ، ويكوّنان « الهيكل العظمى » للأنف . ويقعان على « جانبي » الخط المتوسط وبين « التتويين الجبهيين » لعظم الفك العلوى . ولكل عظم سطحان ، وحشى وإنسى . وأربعة حروف ، وحشى وإنسى وعلوى وسفلى .

### السطح الوحشى :

مقر من أعلى ومحدب من أسفل ، كما أنه محدب من جانب لآخر ، ويغطى هذا السطح بعض عضلات

## العظم الدمعى

جدار الأنف الوحشى ، أما السطح الإنسى أو الأنفى ، فيكون جزءا من جدار الأنف الوحشى .

ويتصل الحرف « الأمامى » بالتنوء الجبهى للفك العلوى ، والحرف « الخلفى » بالروح الحجاجى للعظم المصقوى ، والحرف « العلوى » يتصل بالعظم الجبهى ، أما الحرف « السفلى » فيتمفصل مع الجزء الحجاجى لعظم الفك العلوى .

هو عظم مزدوج ، واحد على كل ناحية ، ويكوّن جزءا من الجدار الإنسى للحفرة الحجاجية ، وهو أصغر وأرق عظام الجمجمة .

ولكل عظم « سطحان » ، وأربعة « حروف » . فالسطح الوحشى أو الحجاجى ينقسم إلى جزءين طوليين بواسطة العرف الدمعى ، جزؤه « الأمامى » يكون جزءا من ميزاب الكيس الدمعى ومبدأ القناة الأنفية الدمعية ، وجزؤه « الخلفى » يكون جزءا من



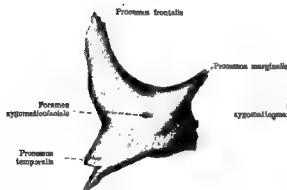
OS LACHRYMALE  
(l. dext.)



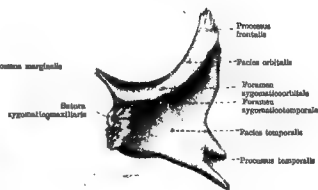
OS NASALE I.  
(facies externa, l. sin.)



OS NASALE II.  
(facies interna, l. sin.)



OS ZYGOMATICUM I.  
(facies lateralis, l. dext.)



OS ZYGOMATICUM II.  
(facies temporalis, l. dext.)



VOMER



CONCHA NASALIS INFERIOR I.  
(aspectus medialis, l. sin.)



CONCHA NASALIS INFERIOR II.  
(aspectus lateralis, l. sin.)

## الحفرة الحجاجية

### السطح الإنسي :

يتكون من جزء من التنوء الجبهي للعظم الفكي العلوي ، ومن العظم الدمعي ، والسطح الوحشي للعظم المصغري ، وجزء صغير من العظم السفلي فسي ( الحنكي ) .

### السطح الوحشي :

يتكون من السطحين الحجاجيين للجناح الكبير للعظم الوتدي والعظم الوجني ، ويفصل السطح الوحشي هذا من السطح السفلي الشق الحجاجي السفلي .

وهذا التجويف الحجاجي توجد « الحفرة الدمعية » للكيس الدمعي ، وأخرى للقعدة الدمعية ، وأخرى لعضلة العين المنحرفة السفلي ، وراهبة « حفرة بكري » لمرور وتر عضلة العين المنحرفة العليا .

وبالحفرة الحجاجية ثقب العصب البصري عند قمتها ، وشقان حجاجيان ، علوي وسفلي ، يتمان على جانبي الجناح الكبير للعظم الوتدي .

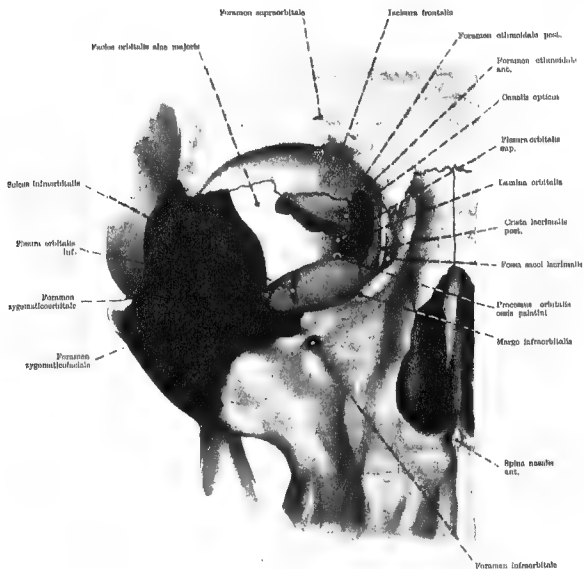
هي واحدة على كل جهة بالوجه من أعلى ، وهي « لحفظ ووقاية » « مقلة العين » وأعصابها وأوعيتها وعضلاتها وكذلك معظم الجهاز الدمعي . وهي « تجويف » هرمي الشكل ، رباعي التوازي . قاعدته إلى الأمام بالوجه ، وقمته إلى الخلف والإنسية . وله أربعة أسطح ، علوي ، وسفلي ، وإنسي ، وحشي .

### السطح العلوي :

سطح مثلث الشكل تقريباً . ويتكون من السطح الحجاجي للعظم « الجبهي » ، ومن الجناح الأصغر للعظم « الوتدي » . ويتوسط بين الحفرة الحجاجية والحفرة الأمامية « لقاعدة الجمجمة » . ويحد هذا السطح بحرفه الوحشي الشفة الإنسية للشق الحجاجي العلوي .

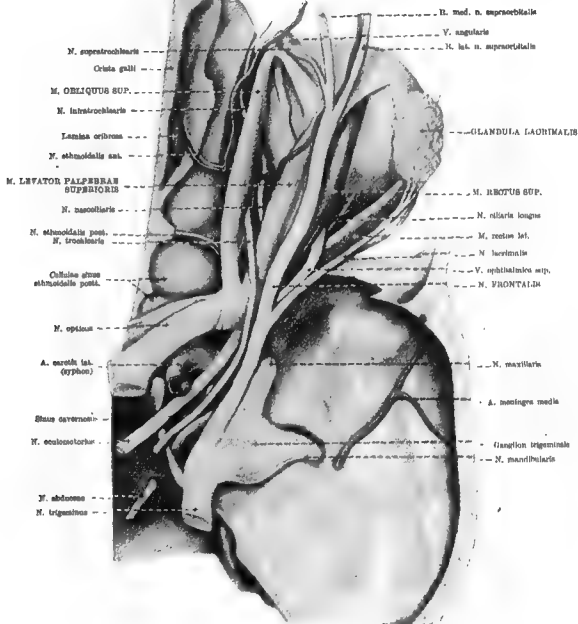
### السطح السفلي :

يتكون من السطح الحجاجي لكل من عظم الفك العلوي والوجني .



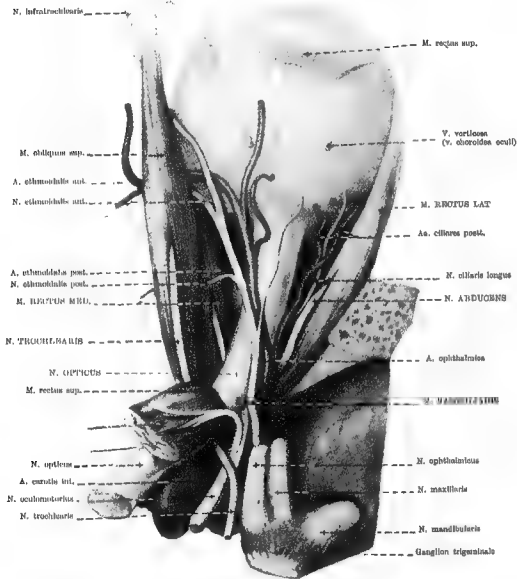
ORBITA





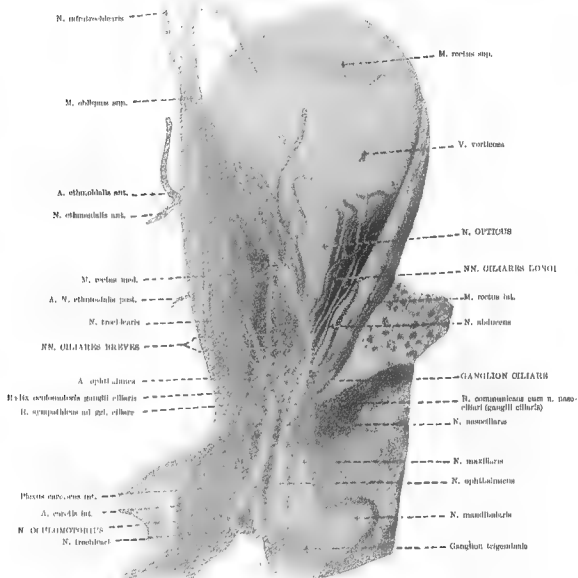
ORBITA I.

(stratum superficiale, aspectus superior)



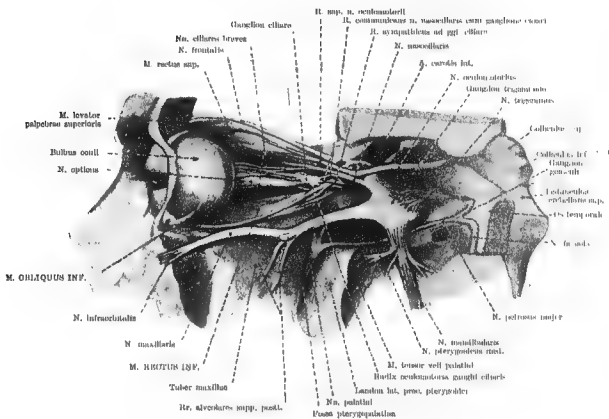
ORBITA II.

(stratum medium, aspectus superior)

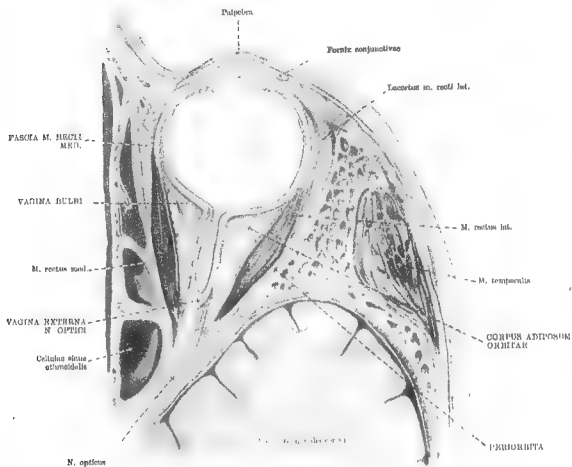


## ORBITA III.

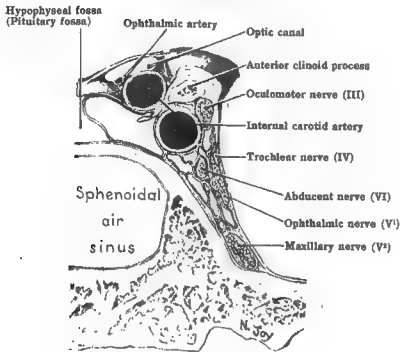
(stratum profundum, aspectus superior)



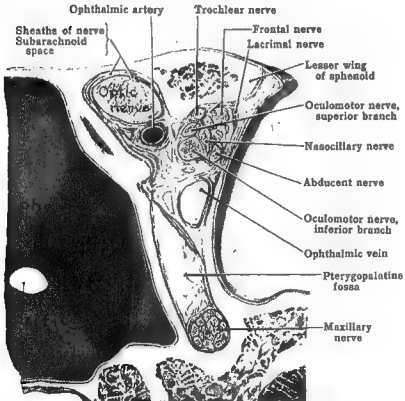
ORBITA IV.  
(aspectus lateralis)



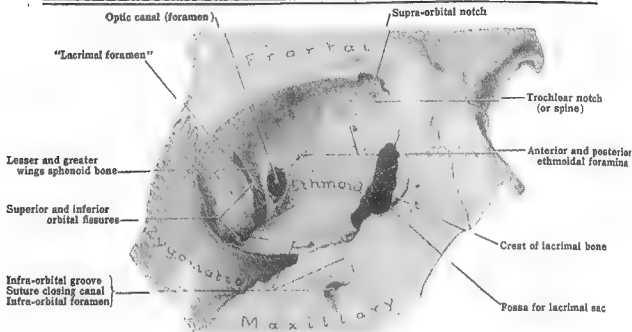
TOPOGRAPHIA ORBITAE  
(vaginae bulbi, sectio horizontalis)



### CAVERNOUS SINUS, CORONAL SECTION



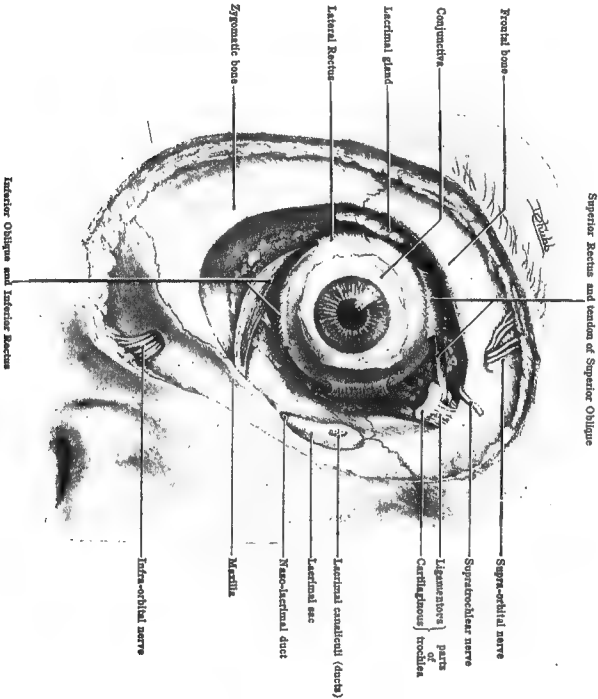
### APEX OF ORBITAL CAVITY, CORONAL SECTION



Observe:

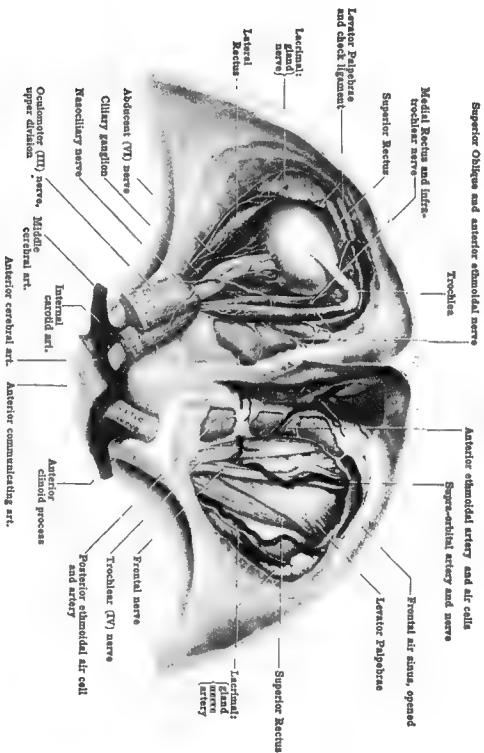
### ORBITAL CAVITY

1. The quadrangular orbital margin, at the base of the cavity, to which the frontal, maxillary, and zygomatic bones contribute.
2. The spiral form of the medial part of this margin. It is spiral since the supraorbital margin leads to the crest of the lacrimal bone (posterior lacrimal crest), whereas the infra-orbital margin is continuous with the crest on the frontal process of the maxilla (anterior lacrimal crest).
3. The fossa for the lacrimal sac, between these two crests.
4. The optic canal, situated at the apex of the pear-shaped orbital cavity, and placed between the body of the sphenoid and the two roots of the lesser wing. A straight probe must pass along the lateral wall of the cavity, if it is to traverse the canal.
5. The superior wall or roof, formed by the orbital plate of the frontal bone.
6. The inferior wall or floor, formed by the orbital plate of the maxilla and slightly by the zygomatic bone, and crossed by the infra-orbital groove, the anterior end of which is converted into the infra-orbital canal which ends at the infra-orbital foramen.
7. The stout lateral wall, formed by the frontal process of the zygomatic bone and by the greater wing of the sphenoid. The superior and inferior orbital fissures, together forming a V-shaped fissure which limits the greater wing of the sphenoid.
8. The fragile medial wall, formed by the papery lacrimal bone and the papery orbital plate (lamina papyracea) of the ethmoid bone. The anterior and posterior ethmoidal foramina, which developed in the suture between the frontal and ethmoidal bones, but are now, in this specimen, enveloped by the frontal bone.
9. The "lacrimal foramen," just beyond the superolateral end of the superior orbital fissure, for the anastomosis between the middle meningeal and lacrimal arteries. The zygomatic foramen on the orbital surface of the zygomatic bone is not in view.

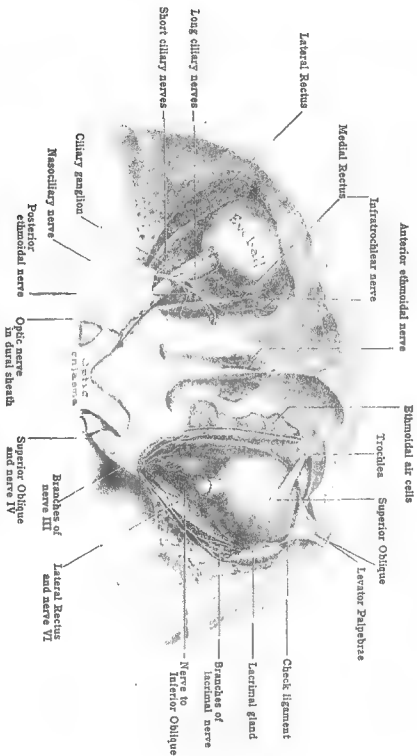


ORBITAL CAVITY, DISSECTED FROM THE FRONT

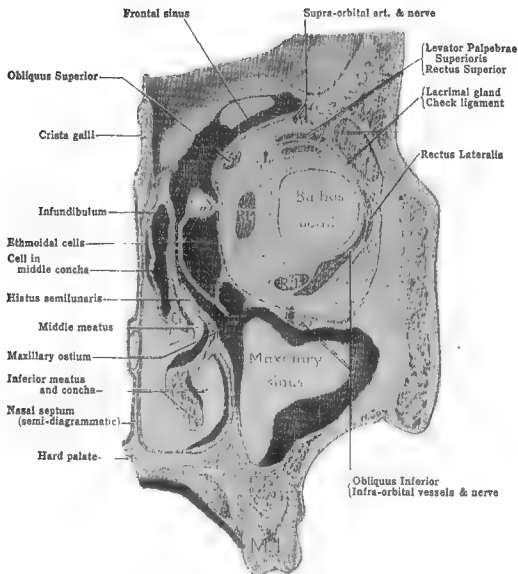




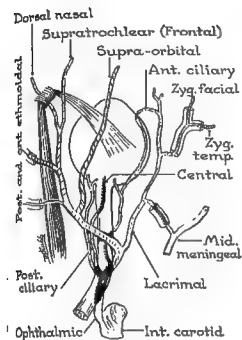
ORBITAL CAVITY, DISSECTED FROM ABOVE-1



ORBITAL CAVITY, DISSECTED FROM ABOVE—II



RIGHT SIDE OF THE HEAD, ON CORONAL SECTION, FROM BEHIND

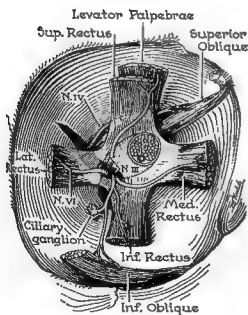


**OPHTHALMIC ARTERY**

Note:

1. This branch of the internal carotid artery enters the orbit via the optic canal within the dural sheath of the optic nerve shown in Figures 7-50. It supplies the contents of the orbit.
2. Of its branches; the central artery to the retina is an end artery. Of the 8 or so posterior ciliary arteries, 6 supply the choroid which in turn nourishes the outer nonvascular layer of the retina, whereas 2 long posterior ciliary arteries, one on each side of the eyeball, run between sclera and choroid to anastomose with anterior ciliary arteries, which are derived from muscular branches.
3. Six branches pass beyond the orbit: (a) supratrochlear and (b) supraorbital arteries to the forehead, (c) dorsal nasal to the face, (d) lacrimal to the eyelid and, via its zygomatic branches, to the cheek and the temporal region, and (e and f) anterior and posterior ethmoidal arteries to the nasal cavity. These 6 arteries which extend beyond the orbit anastomose freely with branches of the external carotid artery.
4. The lacrimal artery commonly anastomoses with the middle meningeal artery, via the foramen lacrimale (Fig. 7-33), and may be derived from it.

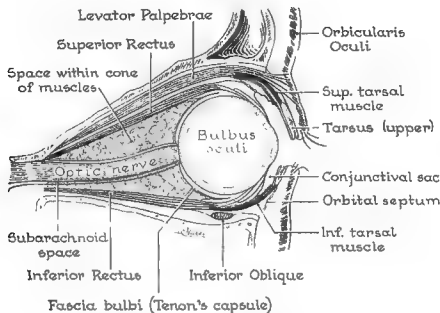
For ophthalmic veins see Figure 7-26.



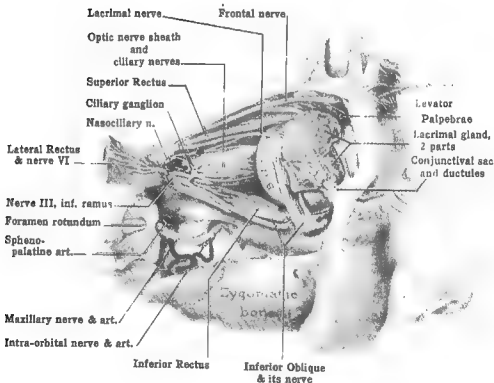
**MOTOR NERVES OF ORBIT**

Observe:

1. The optic nerve within its pial, arachnoid, and dural sheaths.
2. The 4 Recti arising from a fibrous cuff, called the anulus tendineus, that encircles the dural sheath of the optic nerve, nerve VI (abducent), and the upper and lower divisions of nerve III (oculomotor). the naso-ciliary nerve (not shown) also passes through this cuff, but nerve IV (trochlear) clings to the bony roof of the cavity.
3. Nerves IV and VI supplying one muscle each, and nerve III supplying the remaining five orbital muscles: 2 via its upper division, 3 via its lower division.
4. The oculomotor nerve (III) through the ciliary ganglion supplies parasympathetic fibers to the ciliary muscle and sphincter iridis.



**ORBITAL CONTENTS, SAGITTAL SECTION**



**DISSECTION OF ORBIT FROM LATERAL APPROACH**

### ٣ - قاعدة الجمجمة

ولسهولة وصفه، يقسم إلى « ثلاث مناطق » وهي أولاً منطقة سقف الحلق أو الفم أو الحنك العظمى للأمام. وثانياً منطقة الحفرة الجناحية الإسفينية في الوسط. وثالثاً المنطقة الخلفية، وتشمل المنطقة حول الثقب المؤخري وهي من الحلق.

هي السطح « السفلى الخارجى » للجمجمة. وهو سطح غير مستوى كثير التضاريس والتعرج، وهو السطح الذى « يواجه » الفك السفلى والعنق بما فيها العمود الفقرى.

#### (أ) منطقة سقف الحلق أو الفم أو الحنك

٣ - حفرة خلف القواطع الإنسية بها أربعة ثقوب، ثقبان متوسطان لمرور العصب الوددى الحنكى من كل جهة، وثنقبان وحشيان لمرور شريان ووريد حنكى من كل جانب.

٤ - الثقب الحنكى الكبير، ويقع بين العظم الحنكى وعظم الفك العلوى لمرور العصب والشريان الوددى الحنكى الكبير.

٥ - الثقب الحنكى الصغير، وهو خلف الثقب الحنكى الكبير لمرور العصب والشريان والوريد الحنكى الصغير.

هي المنطقة « الأمامية » لقاعدة الجمجمة. يحدها الحرف الدرديرى الذى يحمل الأسنان من الأمام والجانبين. ويتكون « ثلثاها الأماميين » من السطح الحنكى لعظم الفك العلوى من الناحيتين، « والثالث الخلفى » من السطح المستعرض للعظم الحنكى. ويرى في هذه المنطقة كل من:

١ - تدريز طولى في الوسط.

٢ - تدريز آخر متعامد معه في ثلثه الخلفى بين العظم الفكى والعظم الحنكى.

#### (ب) المنطقة الإسفينية أو الوددية

٧ - الحدبة الجناحية.

٨ - الفتحة الخلفية للقناة الجناحية.

وفتحة الأنف الخلفية هي فتحة « رباعية الشكل » أصغر حجماً من فتحة الأنف الظاهرة أى الأمامية، ويتوسط بين الفتحتين الأفتيتين اليمنى واليسرى، الحرف الخلفى السائب لعظم اليكعة الذى يكون الجزء الخلفى السفلى للحاجز الأنفى المتوسط. ويحد الفتحة هذه، التواء الجناحى الإنسى وخطافه من الجهة الوحشية. ومن أعلى إتصال التواء الإنسى هذا بجسم

هي المنطقة « الوسطى » لمساعدة الجمجمة من « الخارج ». ويحدها من الأمام التواءان الجناحيان للعظم الإسفينى من جهتيها. ويرى بينهما كل من:

١ - فتحتا الأنف الباطنيتان.

٢ - الحاجز الأنفى المتوسط بين هاتين الفتحتين.

٣ - التواء الجناحى الإنسى بخطافه.

٤ - التواء الجناحى الوحشى.

٥ - الحفرة الجناحية بين التوأمين.

٦ - الحفرة الزورقية.

الشوكة الخنكية بين « الفتحين » من أسفل عند اتصال حرف السطح الخنكي المستعرض .

العظم الإسفيني . وفي أسفل يجد هذه الفتحة الحرف السائب للسطح المستعرض لعظم الخنك . وترى

### (ج) المنطقة الخلفية

١٣ — الحدة البعومية .

١٤ — النتوء الإبري .

١٥ — ميزاب البطن الخلفية المصلة ذات البطن .

١٦ — ميزاب إنسي للشران المؤخرى ، ويرى في هذه المنطقة من الأمام .

١٧ — الثقب المشرزم بين قمة العظم الصخري والعظم الوددي ، وبمنطقة الفتحة الأمامية للقناة السباتية .

١٨ — الفتحة الخلفية للقناة الجناحية .

١٩ — الفتحة الخلفية للقناة السباتية .

٢٠ — القناة الطيلية .

٢١ — القناة الحليمية .

٢٢ — القناة الحليمية الإبرية للعصب الوجهي الذي يقع بين النتوء الحلمي والنتوء الإبري .

٢٣ — الثقب الودجي ، ويوجد وسط حرفي الشق

الصخري المؤخرى . وهو ثقب كبير ، ينسج

لمرور الوريد الودجي الباطن ، والجيب

الوريدي الصخري السفلي ، والأعصاب المخية

التاسع والعاشر والحادي عشر ، زيادة على

شرايين سحائية وأوردة موصلة .

٢٤ — الثقب القعي الأمامي لمرور العصب تحت

اللسان .

٢٥ — الثقب القعي الخلفي لمرور وريد ( موصل ) .

هي المنطقة الخلفية من قاعدة الجمجمة من « الخاراج » . وتشمل منطقة الثقب المؤخرى ، وما حوله . ويحدها في الأمام المنطقة الإسفينية ، ومن الخلف الخط القفوي العلوي .

وأظهر ما في هذه المنطقة كل من :

١ — الثقب المؤخرى .

٢ — على كل جانب من الثقب المؤخرى ، نتوء لقبي محدب ، يهضي الشكل ، ومفصل ، يتم فصل مع سطح يائله بالفقرة الحاملة أى الفقرة الأولى العنقية .

٣ — تدريز بين الجزء الصخري للعظم الصدغي والحرف الخلفي للجناح الكبير للعظم الإسفيني ، حيث توجد القناة الطيلية البعومية .

٤ — الحرف السفلي للجزء الطيلي للعظم الصخري .

٥ — النتوء الحلمي ، ويرى من الجهة الوحشية .

٦ — السطح السفلي للقوقس الوجني .

٧ — السطح السفلي للجناح الكبير للعظم الإسفيني .

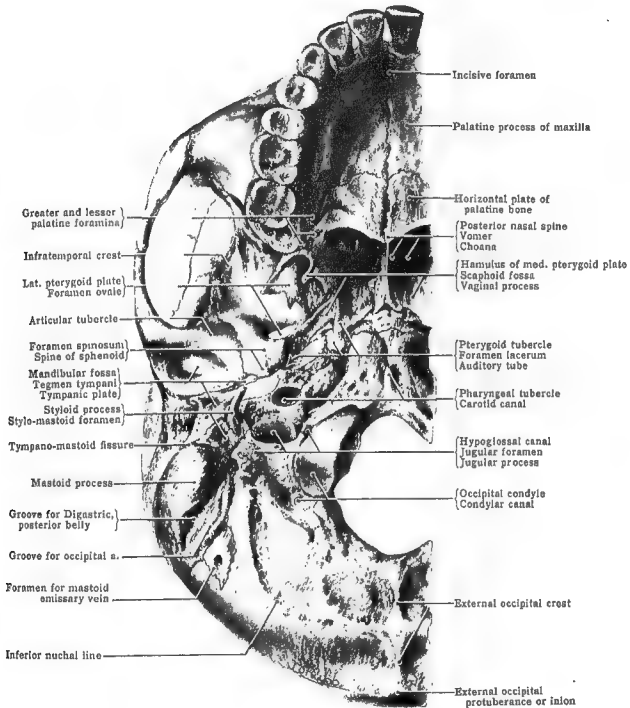
٨ — الثقب الشوكي .

٩ — الثقب البضي .

١٠ — السطح السفلي للجزء الجناحي للعظم الصدغي .

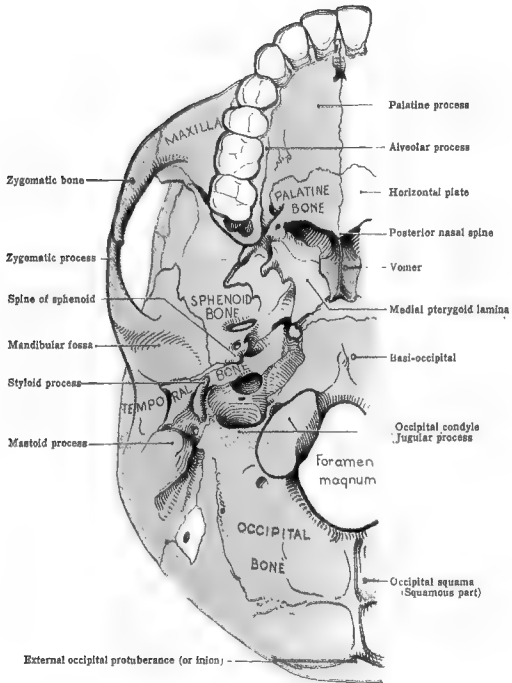
١١ — النتوء الفصلي للفك السفلي .

١٢ — الجزء القاعدي للعظم المؤخرى .

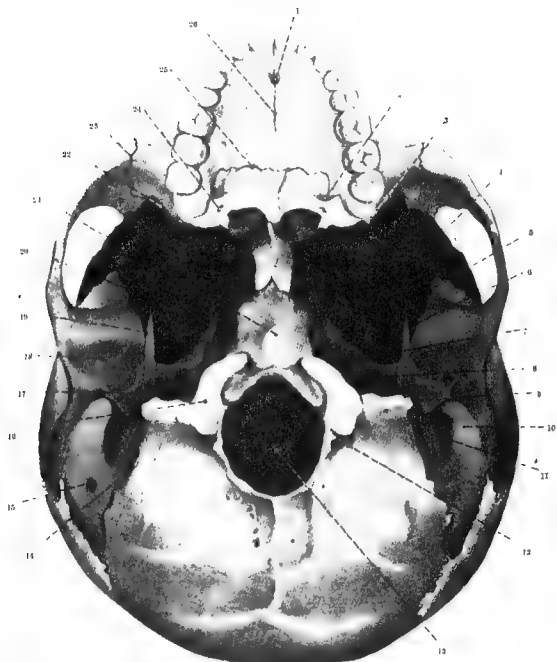


EXTERIOR OF THE BASE OF THE SKULL





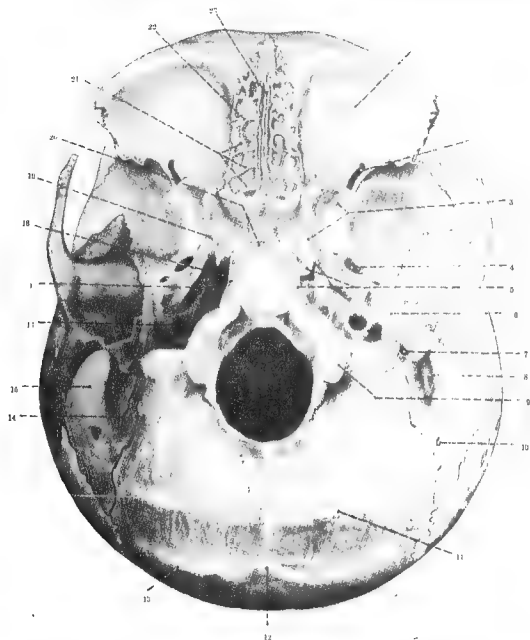
**BONES OF THE EXTERIOR OF THE BASE OF THE SKULL**



1. Processus frontalis
2. Processus palatinus major
3. Processus zygomaticus
4. Processus nasalis
5. Processus sphenoidalis
6. Processus sphenoidalis
7. Processus styloideus
8. Canalis carotidis
9. Processus stylohyaloideus

10. Processus mastoideus
11. Processus mastoideus
12. Processus condylar
13. Processus maxillaris
14. Sutura occipitomastoidea
15. Processus mastoideus
16. Condylus occipitalis
17. Foramen jugularis
18. Foramen mandibulare

19. Sutura petrooccipitalis
20. Sutura sphenoccipitalis
21. Tuberculum charyngae
22. Sutura orbitalis inf.
23. Sutura sphenomaxillaris
24. Processus palatinus minor
25. Sutura palatina transversa
26. Sutura palatina mediana



1. Pecten orbitalis ossis frontalis
2. Pinnula orbitalis sup.
3. Processus pterygoideus
4. Foramen ovale
5. Synchondrosis petrooccipitalis
6. Processus styloideus
7. Foramen stylomastoideum
8. Ischium mastoideum

9. Conchylus occipitalis
10. Foramen mastoideum
11. Lamina nuchae inf.
12. Foramen transversarium occipitalis externa
13. Locus nuchae superior
14. Bulbus a. occipitalis
15. Processus mastoideus
16. Canalis caroticus

17. Apex turris petrosae
18. Foramen lacerum
19. Fossa scaphoidea
20. Synchondrosis sphenooccipitalis
21. Cellulae nasae ethmoidales
22. Pterion
23. Lamina perpendicularis ossis ethmoidalis

## ٤ - الجمجمة من الداخل

### قبوة الجمجمة من الداخل :

إذا رفعا قبوة الجمجمة ، نجد المخ وأعشيتيه الثلاثة وأوعيته من شرايين وأوردة موزى أن سطح قبوة الجمجمة « الداخلي » مقعر من كلتا جهتيها . ويغطي هذا السطح « الطبقة الخارجية » للأم الجافية التي تحمل « الأوعية الدموية » بين نسيجيها . وتصل « سمحاق » لقبوة الجمجمة . وتتصل « بألياف » عديدة بعظامها .

وهذا السطح كل من « رسم » لبعض الأوعية كما يرى به ، « وحفر صغيرة » على جانبيه الخط المتوسط هي رسم للأجسام تحت العنكبوتية ، وكذا « ميزاب » للجيب الوريدي السهمي العلوي ، « وتداريز » مثل التدريز السهمي بين العظمين الجداريين ، والتدريز الإكليلي بين العظم الجبهي والعظمين الجداريين ، والتدريز الجداري المؤخرى بين العظمين الجداريين والعظم المؤخرى .

أما إذا رفعا المخ وأعشيتيه وأوعيته والأعصاب التي تتصل به ، فإننا نجده « يرتكن » على السطح العلوي لقاعدة الجمجمة .

إذا رفعا « قبة » الجمجمة ، نجد الطبقة الخارجية « للأم الجافية » التي تحمل « كسمحاق » لعظام الجمجمة من الداخل . وبها « الأوعية السحائية » من شرايين وأوردة . وتتصل هذه الطبقة بالسطح الداخلي لعظام الجمجمة بجملة « ألياف » تصحب الأوعية المغذية هذه العظام .

« والأم الجافية » هذه تشمل طبقتين ، الطبقة « الخارجية » وهي التي ذكرت ، والطبقة « الداخلية » وتقع تحتها ، وتعمل على تكوين « الرباط المنجل » بين فصي المخ ، « والرباط المنجل » بين فصي المخيخ ، وكذا خيمة المخيخ . وهاتان الطبقتان متلاصقتان ولا يفترقان إلا في « تكوين » الجيوب الوريدية ، وفي تكوين الخيمة والمنجلين .

يلى طبقتي « الأم الجافية » الطبقة العنكبوتية ، فالسائل المخي الشوكي في المسافة تحت الغشاء العنكبوتي ، ثم الغشاء العنكبوتي ، ثم الغشاء الثالث وهو الأم الحنون ، ثم المخ بتلافيفه وميابه .

## ٥ - السطح العلوي لقاعدة الجمجمة

### الإسفني .

ويتكون قاع هذه الحفرة من السطحين الجناحيين للعظم « الجبهي » وبينهما السطحين الغرياليين ، وتوهم العرف الديكي للعظم « المصفوي » والسطحين العلويين للجناحين الصغيرين ، وبينهما التدريز الجبهي المصفوي والتدريز الجبهي الإسفني على كل جهة .

لسهولة الوصف ، يقسم السطح العلوي لقاعدة الجمجمة إلى ثلاثة أقسام . وبالنسبة إلى « سطحها المقعر » تسمى الحفر الثلاث بالحفرة الأمامية ، والوسطى ، والخلفية .

### الحفرة الأمامية :

تمتد الحفرة الأمامية من حرف الجمجمة الأمامي إلى الحرف الخلفي للجناح الصغير للعظم الوتدي أي

وهذه « الحفرة » من التدريز كل من التدريز الإسفيني القشري . والتدريز القشري الإسفيني الصخري . والتدريز الصخري القشري . والتدريز الإسفيني الجداري .

وهذه « الحفرة » من الثقوب كل من « الثقب البصري » ، واحد على كل ناحية للصب البصري والشران العيني جهة . و « الشق الحجاجي العلوي » ويوصل الحفرة الحجاجية بالحفرة الوسطى لقاعدة الجمجمة ، ويسمح بمرور الأعصاب المخية الثالث والرابع والجزء العيني للخامس والسادس ، والوريد العيني العلوي . و « الثقب المستدير » لمرور فرع الفك العلوي للصب الخامس المخي . و « الثقب البيضي » لمرور فرع الفك السفلي للصب الخامس المخي . و « الثقب الباسيلي » لمرور وريد موصل . و « الثقب الشوكي » لمرور الشريان السحائي المتوسط . و « الثقب المشردم » وهو في الواقع المسافة الموجودة بين قمة الجزء الصخري للعظم الصدغي والعظم الإسفيني ويفتح في هذه الفتحة . و « الفتحة الأمامية » للفتحة السباتية من الخلف . و « الفتحة الخلفية » للفتحة الجناحية من الأمام . و « فتحة صغيرة » للصب السطحي الصخري . و « فتحة » للصب السطحي الصخري الصغير .

#### الحفرة الخلفية :

هي أكبر الحفر الثلاث . تحد من « الأمام » بجسم العظم الإسفيني ، وفي « الوسط » بالجزءين الصخري للعظم الصدغي من الجانبين ، والعظم المؤخري من الخلف . وهذه « الحفرة » يسكن فيها المخيخ الذي « يفصله » عن فصى المخ المؤخري خيمة المخيخ .

وتتكون من « الأمام » من الجزء القاعدي الإسفيني ، والجزء القاعدي المؤخري ، وهذان الجزآن يلتحمان معاً في سن متأخرة ( بين الثانية والعشرين

وهذه الحفرة « حجلة ثقب » مثل الثقب الأعوري الذي يقع أمام تنوء العرف الديكي ، والثقب الشمعية بالوح الغرابي لفروع العينين ، والثقبان المصفويان الأماميان والخلفيان للعينين والشرانين والوريدين باسمهما .

ويرتكز على « الحفرة الأمامية » هذه فصى المخ الجبهيين .

#### الحفرة الوسطى :

تقع بين الحفرة الأمامية والحفرة الخلفية . ويحدها من الأمام « جسم العظم الإسفيني » في الوسط ، و « الحرفان الخلفيان » للجناحين الصغيرين للعظم الإسفيني من كل جانب . أمام الخلف فيحدها « التنوء السرجي » للعظم الإسفيني من الوسط ، و « الحرفان العلويان » للجزءين الصخريين للعظمين الصدغيين في كل جانب .

وتتكون « قاع » هذه الحفرة من السطح العلوي للعظم الإسفيني ، والجناحين الكبيرين للعظم ذاته ، وجزء صغير من العظم الجداري بواسطة زاويته الأمامية السفلى ، والجزء القشري للعظم الصدغي .

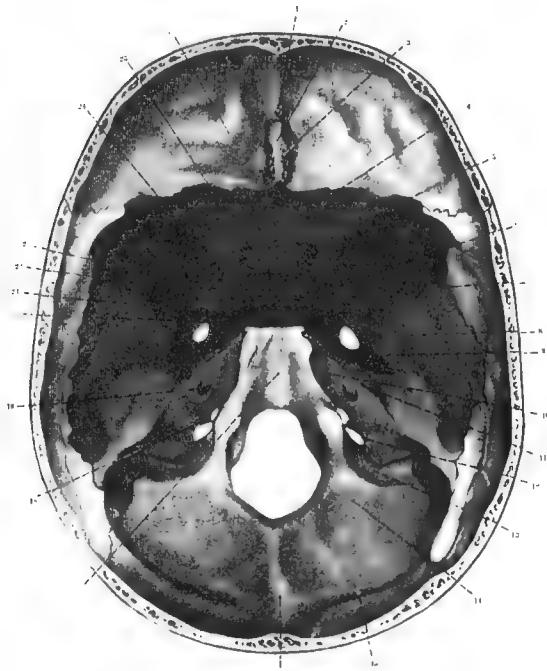
ويرى بجزئها المتوسط وهو « السطح العلوي » لجسم العظم الإسفيني « حفرة » تسكن فيها الغدة النخامية ، ويحد هذه الحفرة من « الأمام » ميزاب بصري ، ومن « الخلف » تنوء عريض يعرف باسم « التنوء السرجي » . وعلى كل جانب من « جسم العظم الإسفيني » يوجد كل من ميزاب للشران السباتي الباطن . والميزاب الوريدي المتكفئ مع الأعصاب المخية الثالث والرابع وجزئي العصب الخامس والسادس . وميزاب الشريان السحائي المتوسط وفروعه بالجناح الكبير للعظم الإسفيني الذي يحمل « رسم » ثلاثي المخ ، ورسم واضح للعقدة العصبية للنصب ذات الثلاث الرؤوس في الجزء الأمامي للسطح الأمامي للجزء الصخري للعظم الصدغي . والفتحة الطويلة والحيدة المقوسة بالسطح الأمامي كذلك .

و« الثقب اللقيم الأمامي » لمرور العصب تحت اللسان مع شريان سحائي و« الثقب اللقيم الخلفي » مع وريد موصل بين أوردة خارج وداخل الجمجمة . و« الثقب الودجي » وهو في الواقع المسافة بين حافتي الشق الصخري المؤخرى ، وهو ثغرة كبيرة تسمع بمرور الجيب الوريدي السفلي الذي يسمى خارج الجمجمة « بالوريد الودجي الباطن » ، والجيب الوريدي الصخري السفلي ، وبين هذين « الجيبين » يمر ثلاثة أعصاب مخية ، وهي العصب اللساني البلعومي أى التامع المخي ، والعصب الحائر أى العاشر المخي ، والعصب المساعد أى الحادى عشر المخي .

والخامسة والعشرين ) ، والسطح الخلفى للجزء الصخري للعظم الصدغى وجزؤه القشرى الخلفى ، ويكون الباقي كله العظم المؤخرى .

ويرى بالحفرة الخلفية من « التداريز » كل من التدريز الإنسيغنى المؤخرى الصخري ، والتدريز القشرى المؤخرى ، والمؤخرى الجدارى .

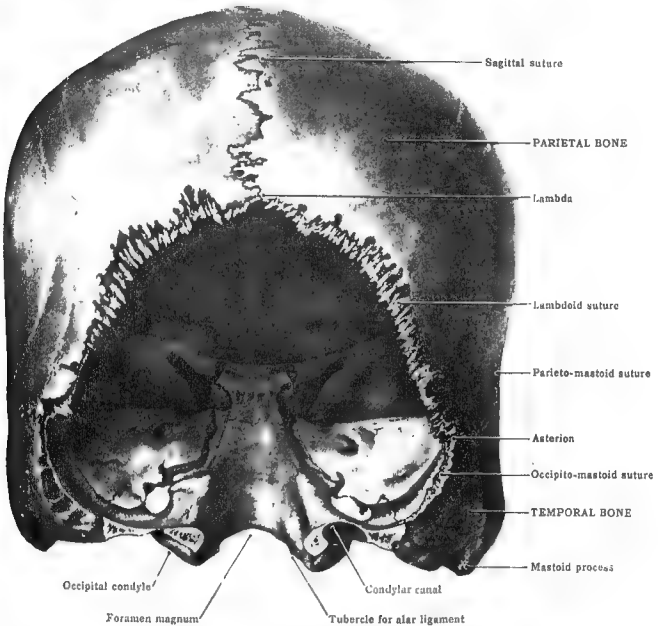
ويرى بهذه « الحفرة » من الثقوب كل من « الثقب المؤخرى » ، الذى يسمح بمرور التخاع الشوكى وأغشيته ، والشريانين الفقريين وورديهما ، والعصين المساعدين ، والأوعية الشوكية الأمامية والخلفية .



1. Foramen sphen.
2. Truncus cili.
3. Laminæ ciliares.
4. Sutura sphenocarpalis.
5. Lacuna optica.
6. Foramen opticum.
7. Pons, crura media (pars media).
8. Foramen orale.
9. Foramen sphenoidale.

10. Sulcus sinus petrosi inf.
11. Sulcus sinus petrosi sup.
12. Foramen petrosum.
13. Sinus sinus petrosi.
14. Pons, crura post. (pars post.).
15. Sinus sinus transversus.
16. Pons, crura ant. (pars ant.).
17. Clivus.
18. Promontorium sphenoidale.

19. Pons, crura ant. (pars ant.).
20. Pons, crura ant. (pars ant.).
21. Pons, crura ant. (pars ant.).
22. Pons, crura ant. (pars ant.).
23. Pons, crura ant. (pars ant.).
24. Pons, crura ant. (pars ant.).
25. Pons, crura ant. (pars ant.).
26. Pons, crura ant. (pars ant.).



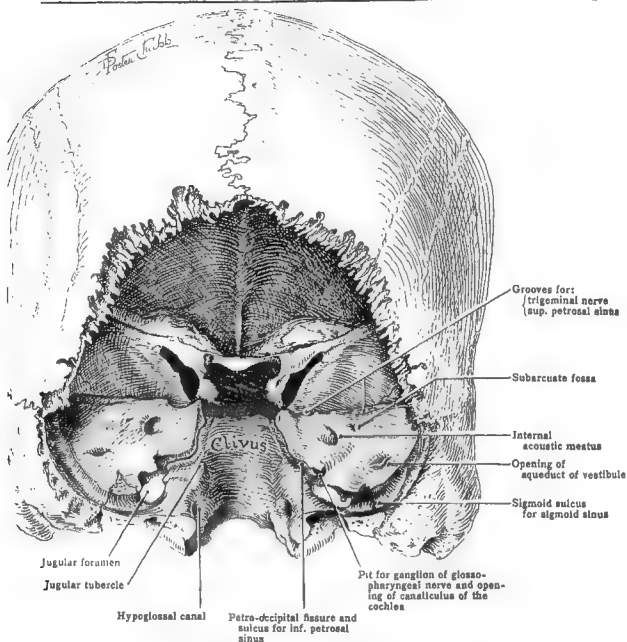
### POSTERIOR CRANIAL FOSSA, FROM BEHIND

Consult Figure 7-36 on facing page. Part of the occipital bone has been removed.

Note:

1. The *dorsum sellae* is the squarish plate of bone rising from the body of the sphenoid. At its superior angles are the posterior clinoid processes.
2. The *clivus* is the sloping surface between the dorsum sellae and the foramen magnum. It is formed by the basilar part of the occipital bone (basis-occipital) with some assistance from the body of the sphenoid, as Figure 10-9 makes clear.
3. The *sulci*, or grooves, for the sigmoid sinus and the inferior petrosal sinus both lead downward to the jugular foramen.



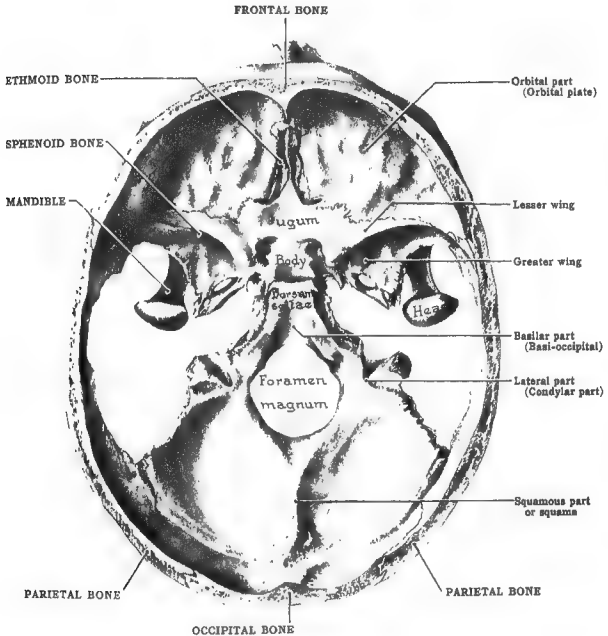


### POSTERIOR CRANIAL FOSSA, FROM BEHIND

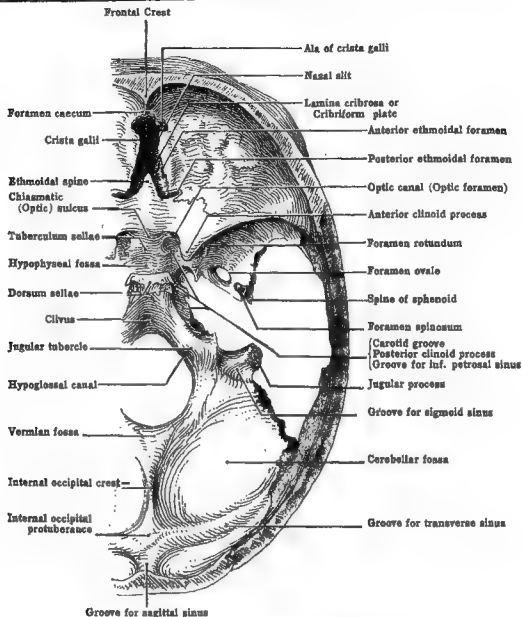
For a view of this area from above see Figures 7-38 and 7-39.

#### Note:

1. That at birth the subarcuate fossa was large and extended laterally, under the arc of the anterior semicircular canal.
2. That the aqueduct of the vestibule opened under the arc of the posterior semicircular canal. This aqueduct transmits the endolymphatic duct (see Figs. 7-162 and 7-167).
3. That the perilymphatic duct (within the canaliculus of the cochlea, Fig. 7-162) opens at the bottom of the pyramidal pit for the glossopharyngeal ganglion. This capillary aqueduct is said to allow the perilymph of the internal ear to mix with the cerebrospinal fluid in the posterior cranial fossa, but there is evidence that it ends as a closed sac.



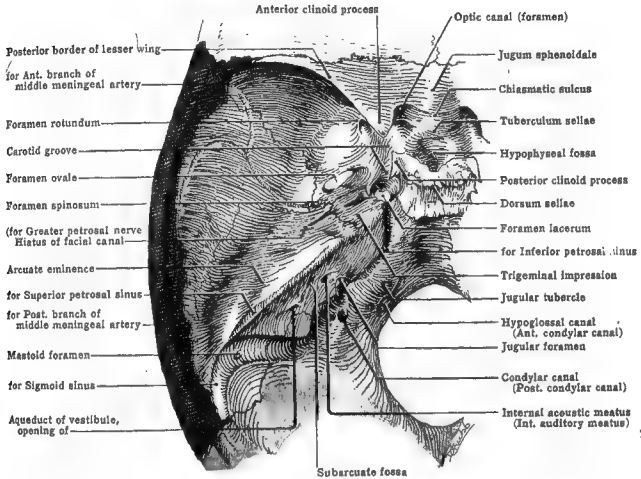
INTERIOR OF THE BASE OF THE SKULL



### INTERIOR OF THE BASE OF THE SKULL

Note the following features in the median plane:

1. In the anterior cranial fossa: frontal crest and crista galli for attachment of the falx cerebri. Between them, the foramen caecum—not usually blind—which transmits a vein connecting the superior sagittal sinus with the veins of the frontal sinus and root of the nose.
2. In the middle cranial fossa: the chiasmatic sulcus leading from one optic canal to the other, but not lodging the optic chiasma (see Fig. 7-54); tuberculum sellae; hypophyseal fossa; and dorsum sellae.
3. In the posterior cranial fossa: clivus, foramen magnum, vermillion fossa (for vermis of the cerebellum), internal occipital crest for attachment of the falx cerebelli, and the internal occipital protuberance from which sulci for the transverse sinuses curve laterally.



## MIDDLE AND POSTERIOR CRANIAL FOSSAE, FROM ABOVE

### Note:

1. Three features—tuberculum sellae, hypophyseal fossa, and dorsum sellae—constitute the sella turcica or Turkish saddle.
2. Of the two paired clinoid processes for the attachment of the tentorium (Fig. 7-43), the anterior on the lesser wing of the sphenoid is conical; the posterior, on the angle of the dorsum sellae, is beaklike.
3. The foramen lacerum is situated between the hypophyseal fossa and the apex of the petrous bone. There the carotid canal discharges the internal carotid artery into the upper half of the foramen lacerum.

## ٦ - القطاع السهمي المتوسط للجمجمة

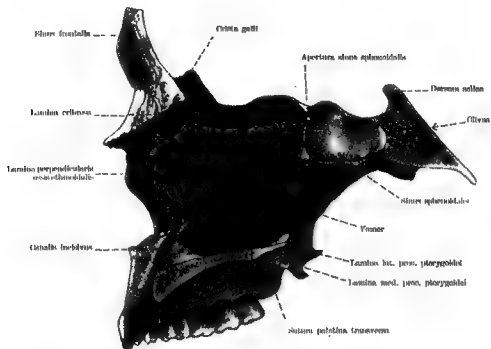
إذا فحصنا قطاعاً سهمياً متوسطاً للجمجمة ويكون موازياً للحاجز الأنفي، فإننا نرى كلاً من:

- ١٣ - الثقب المؤخرى .
- ١٤ - الجزء الصخري للعظم الصدغي، وواضح به صماخ الأذن الباطن، لمرو العصبين السابع والثامن المخيين .
- ١٥ - الجزء القشري للعظم الصدغي .
- ١٦ - العظم المؤخرى .
- ١٧ - العظم الجدارى .
- ١٨ - العظم الجبهى .
- ١٩ - الأسنان .

- ١ - قبة الجمجمة .
- ٢ - الثلاث حفر الأساسية لقاعدة الجمجمة .
- ٣ - الجيب الهوائى الجبهى .
- ٤ - العظم الأنفى وفتحة الأنف الخارجية .
- ٥ - تجويف الأنف والحاجز الأنفى بأجزائه .
- ٦ - سقف الفم ( الحنك ) العظمى وفتحة الأنف الباطنة .

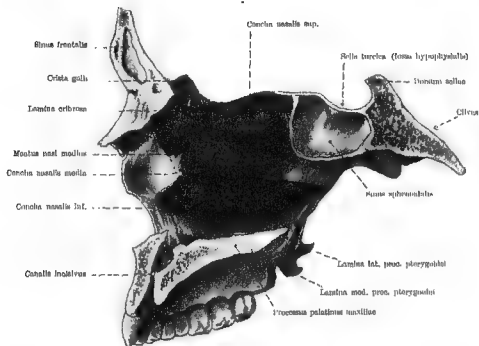
وسوف نتعرض تفصيلاً لكل من « عظام الأذن » فى الفصل الخاص بجهاز الأذن ، و« عظام الفكين » العلوى والسفلى، و« عظام سقف الفم ( الحلق أو الحنك ) » فى الفصل الخاص بأعضاء النطق . و« تجويف الأنف » فى الفصل الخاص بالمحجرات الصوتية .

- ٧ - النتوء الجناحى الإسفينى .
- ٨ - الجيب الهوائى الإسفينى .
- ٩ - الحفرة النخامية .
- ١٠ - النتوء السرجى التركى .
- ١١ - الجزء القاعدى الإسفينى .
- ١٢ - الجزء القاعدى المؤخرى .

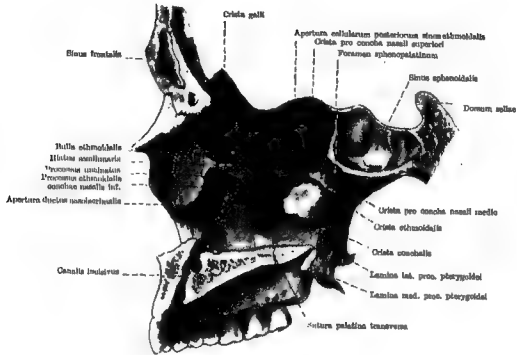


SECTIO SAGITTALIS CRANII VISCERALIS I.

(scriptum nudum ossium, aspectus lateralis a sinistro)



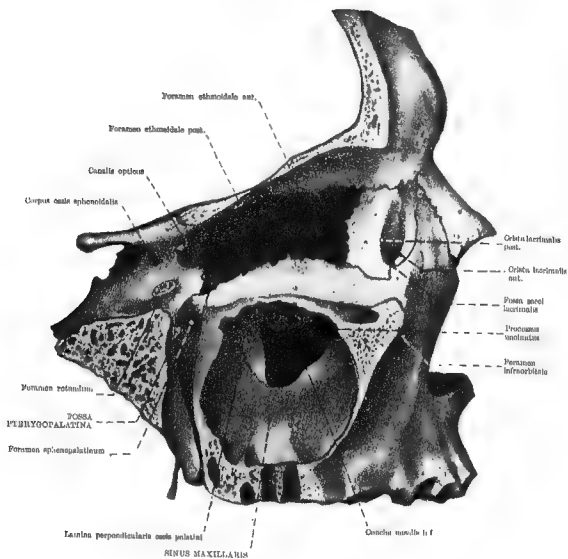
SECTIO SAGITTALIS CRANII VISCERALIS II.  
(ossum nasi, paries lateralis, aspectus medialis, l. dext.)



SECTIO SAGITTALIS CRANII VISCERALIS III.

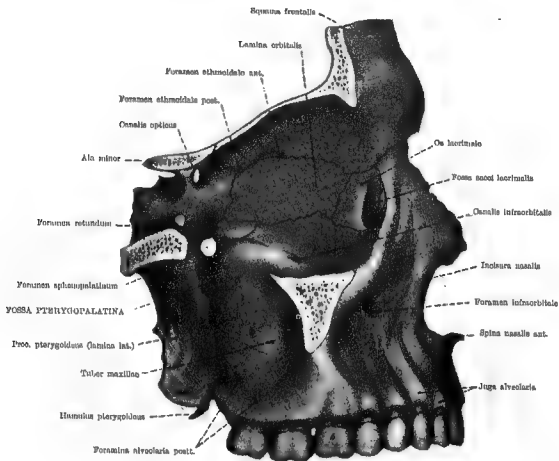
(cavum nasi, paries lateralis, aspectus medialis, l. dext.)





#### SECTIO SAGITTALIS CRANII VISCERALIS IV.

(paries medialis orbitae, sinus maxillaris et fossa pterygopalatina, aspectus lateralis, l. dext.)



SECTIO SAGITTALIS CRANII VISCERALIS V.

(paries medialis orbitae et fossa pterygopalatina, aspectus lateralis, 1. dext.)

## ثانياً : العمود الفقري

### ٢ - قوس موضوع إلى الخلف :

يحمل في مقدمته « عنق » على كل ناحية عند إتصاله بالجسم . وإلى هذا العنق ، « صفيحة » من كل جهة تتصل كل منها من « الأمام » عند إتصالها بالعنق ، بالتواء المستعرض للوحشية ، والسطح المفصل العلوي ، والمفصل السفلي عن كل جهة . أما من « الخلف » فتقابل هاتان الصفيحتان وتكونان معالتواء الشوكي .

### ٣ - القناة الفقرية :

وتقع بين الجسم من الأمام ، والقرص من الخلف . وهذه القناة لمرور النخاع الشوكي ، وأعصابه ، وأوعيته ، وأغشيته محتوياتها . وتتميز فقرات كل قسم من العمود الفقري عن القسم الذي يليه بـ « سمات جوهرية » خاصة به ، وفي بعض الأحيان خاصة بإحدى هذه الفقرات دون غيرها .

يتكون العمود الفقري من « ثلاث وثلاثين » فقراً ، تقسم إلى خمسة أقسام . وهي سبع فقرات « عنقية » ، واثنتا عشرة فقراً « ظهرية » ، وخمس فقرات « قطنية » ، وخمس فقرات « عجزية » ، وأربع فقرات « عصبية » .

وكل فقراً من الفقرات تحتوى على كل من :

### ١ - جسم موضوع إلى الأمام :

يفتح كل من « سطحه » العلوي والسفلي طبقة ليفية غضروفية ، للنفصل مع الفقراً التي أعلاها ، والفقراً التي أسفلها بالتتابع . يتوسطها اللوح اللينى الغضروفي بين الفقرات . وجسم الفقراً محدد من الأمام ، مستوى من الخلف ، وبه ثقبان مغزيان على كل ناحية من الخط المتوسط الخلفي .

## ١ - الفقرات العنقية

### الفقرة الأولى العنقية :

تسمى « بالحاملة » ، لأنها تحمل « الجمجمة » . وتتميز هذه الفقراً بكل من :

- (أ) لا جسم لها .
- (ب) لاتواء شوكي لها ، حتى لا يعوق حركات الجمجمة .
- (ج) قناتها الفقرية واسعة جداً لعدم وجود الجسم .

وعندها « سبع » فقرات . وزيادة على صفاتها كالفقرات ، تتميز عن غيرها بأنها « عنقية » ، إذ أن لها « ثقباً » في كل تواء مستعرض لمرور « الشريان والوريد » الفقري ، وتواءها الشوكي مفجع ، وجسمها صغير نسبياً ، وشكله كلوي . « وقناتها الفقرية » كبيرة بالنسبة للجسم من جهة ، وبالنسبة للأقسام الأخرى من الجهة الأخرى . وزيادة على ذلك ، فإن لكل من الفقرتين العنقيتين « الأولى والثانية » سمات خاصة بكل منها ، زيادة على مميزاتها كفقرتين عنقيتين .

بكل من :

(أ) تحمل جزءاً محوري الشكل فوق جسمها يسمى « السن » ، به سطح مفصل من الأمام للمنفصل مع السطح الخلفي للقوس الأمامي للفقرة الحاملة . وهذا السن هو في الحقيقة « جسم » الفقرة الحاملة .

(ب) تنوءها الشوكي أكبر من أى تنوء شوكي عنقى آخر .

(جـ) السطح المفصل العلوي من كل جهة محدب قليلاً ومستدير تقريباً ، للمنفصل مع السطح السفلي للحاملة .

(د) بقوسها الأمامى سطح مفصل من الأمام بالسطح الإنسي ، للمنفصل مع سن الفقرة المحورية .  
(هـ) السطح المفصل العلوي واحد من كل ناحية ، كبير ، وبشكل الكلبة ، ومتجه إلى أعلى . ويتمفصل مع سطح مفصل شبيه ومقابل له في قاعدة الجمجمة ، وكذلك السطح المفصل السفلي مقعر قليلاً ومستدير تقريباً ، ويتجه إلى أسفل للمنفصل مع الفقرة المحورية .

الفقرة الثانية العنقية :

تسمى الفقرة « المحورية » . وتتميز هذه الفقرة

## ٢ - الفقرات الظهرية

الضلع المقابل لها كما في الفقرة الأولى والعاشر والحادية عشرة والثانية عشرة ، وإما « سطحان مفصلان » غير كاملين على كل ناحية من « الجسم » ، أحدهما علوي كبيرة ، والآخر سفلي صغير كما في باقي الفقرات الظهرية .

(جـ) تنوءها الشوكي طويل ، ومائل إلى أسفل ، وليس مفلح .

وعدها « إثنتا عشرة » فقرة . ويميزها عن باقي الفقرات الأخرى كل من :

(أ) أن تنتونها المستعرض سطحاً مفصلياً مستديراً ومقراً ، للمنفصل مع حدة الضلع المقابل للفقرة ، بدلاً أن تحمل « ثقباً » مثل الفقرة العنقية .

(ب) بكل فقرة على كل جهة من جسمها ، إما « سطح مفصل » مستدير كامل للمنفصل مع رأس

## ٣ - الفقرات القطنية

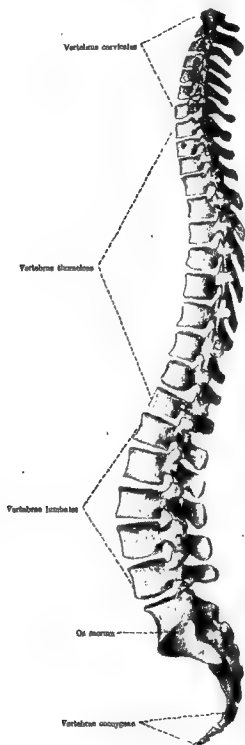
(ب) تنوءاتها الشوكية قصيرة ، وعريضة ، ورأسية .

(جـ) تنوءاتها المستعرضة قصيرة ، وعريضة ، وليس بها ثقب ، وإنما بها « حديبات » .

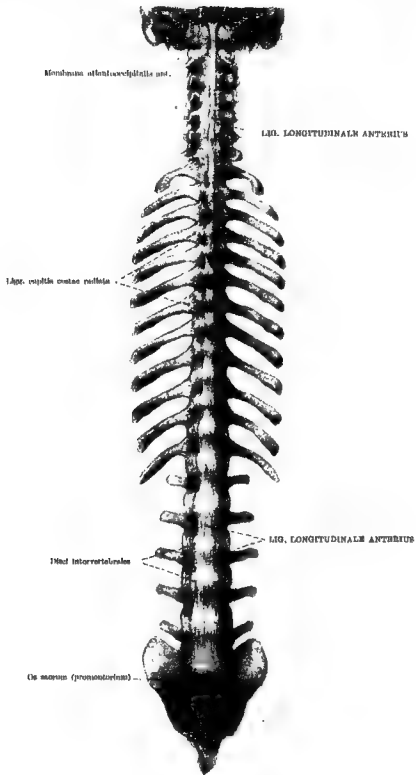
(هـ) لا تحمل سطوحاً مفصلياً على تنوءاتها المستعرضة ، ولا على جوانب أجسامها .

وعدها « خمس » فقرات ، ويميزها عن غيرها كل من :

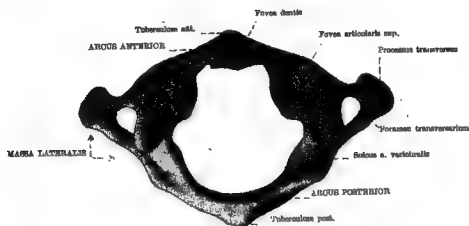
(أ) أجسامها كبيرة بالنسبة لأجسام الفقرات الأخرى ، وبالنسبة لقنواتها الفقرية التي تعتبر « أصغر » القنوات .



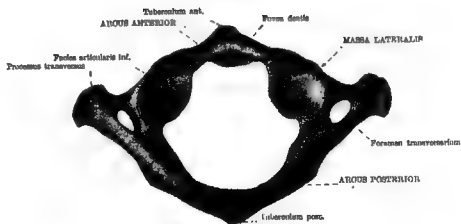
COLUMNA VERTEBRALIS



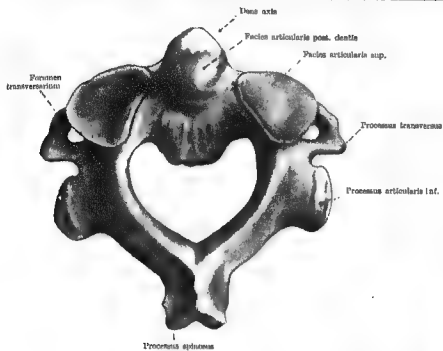
COLUMNA VERTEBRALIS  
(ligamentum longitudinale anterius)



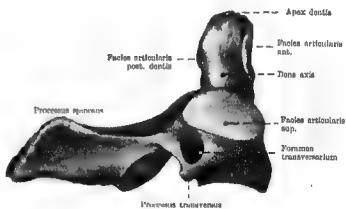
ATLAS I.  
(vertebra C. I., aspectus superior)



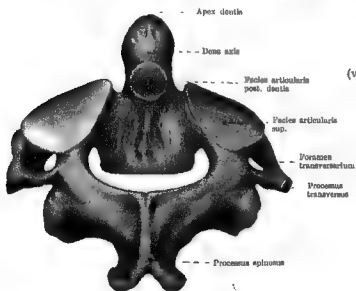
ATLAS II.  
(vertebra C. I., aspectus inferior)



AXIS I.  
(vertebra C. II., aspectus superior)

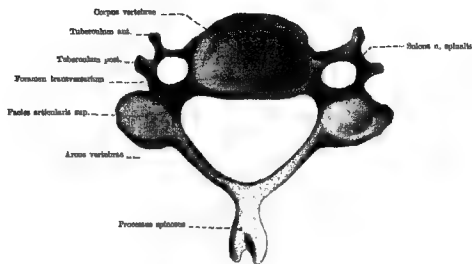


AXIS II.  
(vertebra C. II., aspectus lateralis)



AXIS III.

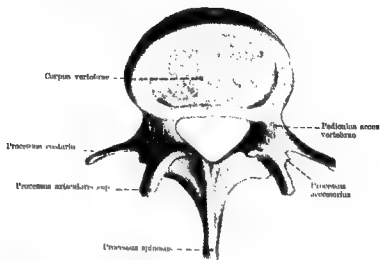




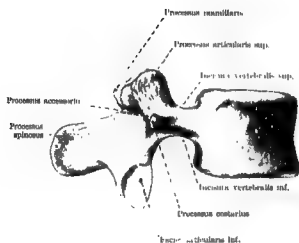
VERTEBRA CERVICALIS I.  
(vertebra C. V., aspectus superior)



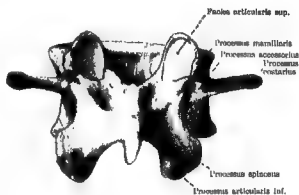
VERTEBRA CERVICALIS II.  
(vertebra C. V., aspectus lateralis)



VERTEBRA LUMBALIS I.  
(vertebra L. II., aspectus superior)



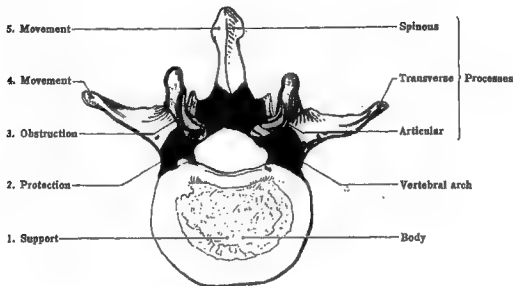
VERTEBRA LUMBALIS II.  
(vertebra L. II., aspectus lateralis)



VERTEBRA LUMBALIS III.  
(vertebra L. II., aspectus posterior)

## FUNCTIONS:

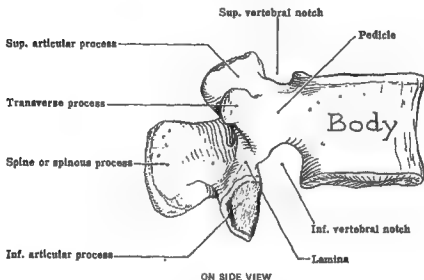
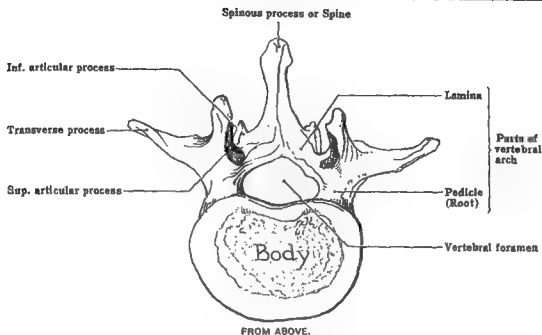
## PARTS:



### FUNCTIONS OF CONSTITUENT PARTS OF A VERTEBRA

A typical vertebra comprises the following parts:

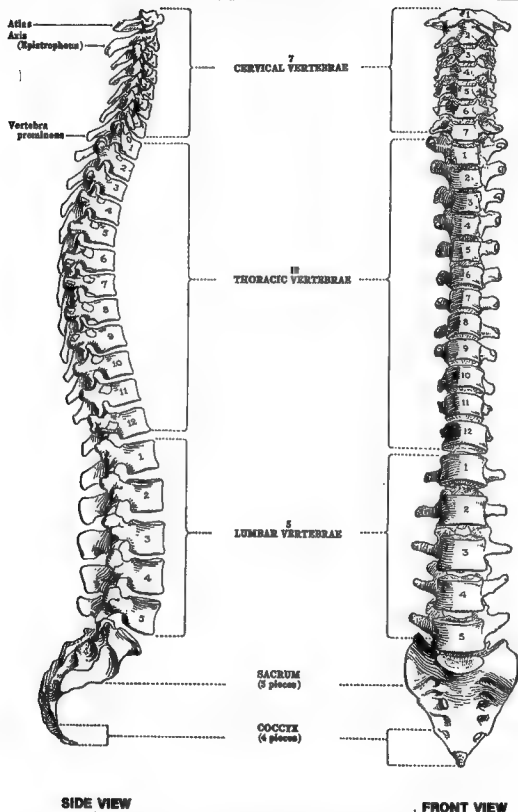
1. A columnar body, situated anteriorly or ventrally. Its function, like that of the femur and tibia, is to support weight. Like them and other long bones, it is narrow about its middle and expanded at both ends. These ends also are articular and during growth have epiphyses.
2. A vertebral arch, placed behind the body. With the body this arch encloses the vertebral foramen. Collectively, the vertebral foramina constitute the vertebral canal wherein lodges the spinal cord. The function of a vertebral arch is to afford protection to the cord much as the bones of the vault of the skull afford protection to the brain.
3. Three processes—2 transverse and 1 spinous. These project from the vertebral arch like spokes from a capstan. They afford attachment to muscles. Indeed, they are the levers that help to move the vertebrae.
4. Four articular processes—2 superior and 2 inferior. These project (cranially and caudally) respectively from the arch and come into apposition with the corresponding processes of the vertebrae above and below. Their function is to restrict movements to certain directions, or at least to decree in what directions movements may be permitted, and they prevent the vertebrae from slipping forward. When one rises from the flexed position, they bear weight temporarily. The lower articular processes of the 5th lumbar vertebra bear weight even in the erect posture (Fig. 5-16).



## A VERTEBRA

Observe in the 2nd lumbar vertebra:

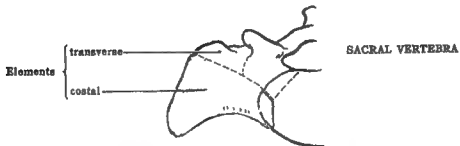
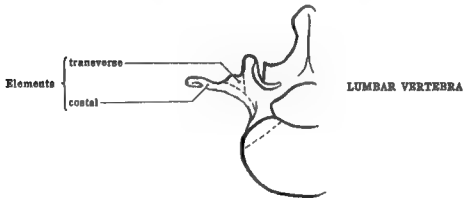
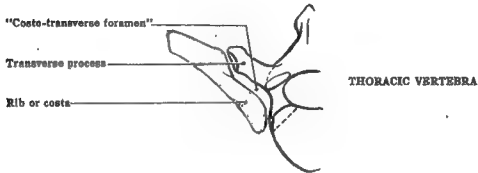
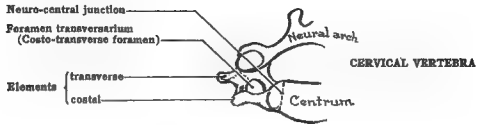
1. The vertebral arch. It consists of two stout, rounded pedicles, one on each side which spring from the body and which are united posteriorly by two flat plates or laminae.
2. A small notch above the pedicle and a larger one below it, called the superior and the inferior vertebral notch. When two vertebrae are in articulation, the two adjacent vertebral notches become an intervertebral foramen for the transmission of a spinal nerve and its accompanying intervertebral vessels.
3. Obviously, each articular process has an articular facet—the two terms are not synonymous.



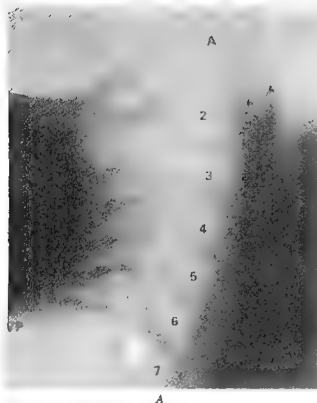
SIDE VIEW

FRONT VIEW

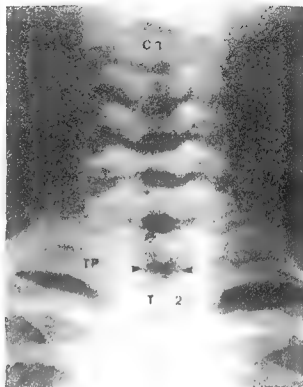
## VERTEBRAL COLUMN



**DIAGRAM OF THE HOMOLOGOUS PARTS OF THE VERTEBRAE**



In this lateral radiograph of the cervical spine the bodies of cervical vertebrae 2 to 7 have been numbered. Note that the anterior arch of the atlas (A) is in a plane anterior to the curved line joining the front of the bodies of the vertebrae. The spinous process of C7 (VP) is the vertebra prominens. Arrows point to the angles of the mandible which are not perfectly superimposed upon each other.



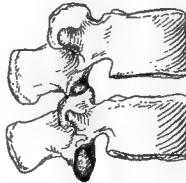
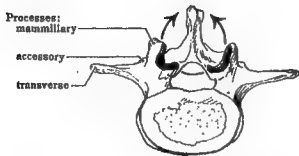
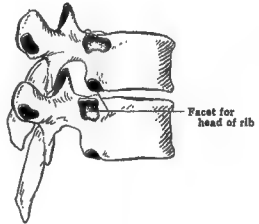
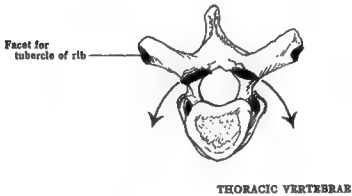
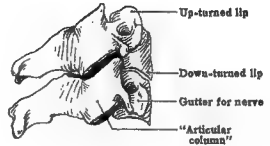
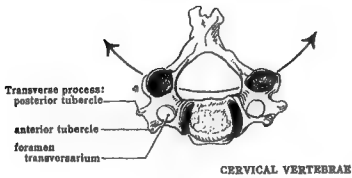
In this antero-posterior radiograph note:

1. C3 is the first to emerge clearly from the opacity of the mandible above.
2. The bifid spinous processes of cervical vertebrae
3. The transverse process of T2 (TP) and the "tear drop" appearance of the tip of the spinous process
4. Arrows help you to locate the margins of the (black) column of air in the trachea



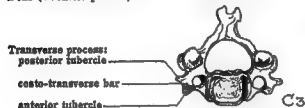
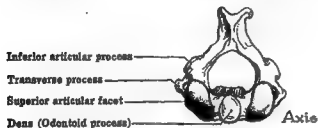
C. This antero-posterior view of the atlanto-axial joint was taken through the open mouth. Observe the body of the axis (2) with dens (D) projecting upward between the lateral masses (A, A) of the atlas.

## RADIOGRAPHS OF VERTEBRAE



## DISTINGUISHING FEATURES AND MOVEMENTS





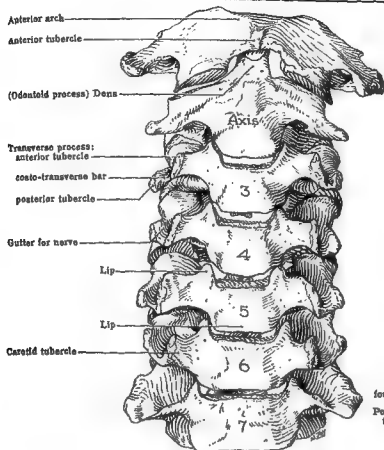
Observe:

1. Numbers 3, 4, 5, and 6 are "typical"; 1, 2, and 7 are "peculiar."
2. The body, transversely elongated, is of equal depth in front and behind. Its upper surface, resembling a seat with upturned side arms which bear facets, and a rounded front but no back.
3. The body of the atlas is missing: it is joined to the axis as the dens. An anterior arch on the atlas lies in front of the dens and articulates with it.
4. The lateral lips on the upper surface of a body which articulate with the body above. Arthritic expansion of this joint encroaches on the vertebral canal (spinal cord) and the foramen transversarium (vertebral artery).

See Hall, M. C. (1965) *Luschka's Joint*, Charles C Thomas, Springfield IL.

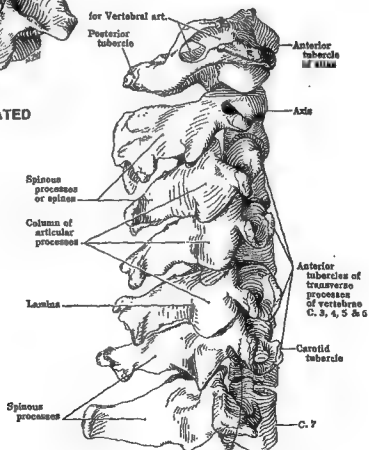
5. The vertebral foramen in this most mobile section of the column is large and triangular. It is largest in the atlas.
6. The superior and inferior vertebral notches, nearly equal in depth.
7. The spinous process, short and bifid, except that of the atlas which is reduced to a tubercle, and that of C7 (vertebra prominens) which is long and non-bifid. That of the axis is massive.
8. The transverse processes, short, perforated, and ending laterally in anterior and posterior tubercles with a gutter between them. Those of the atlas and of C7 are long and have but one (posterior) tubercle; so has the axis, but it is short.
9. Three paired articular facets; namely, the superior facets of the axis and the inferior and superior facets of the atlas are in series with the facets at the sides of the upper and lower surfaces of the bodies.

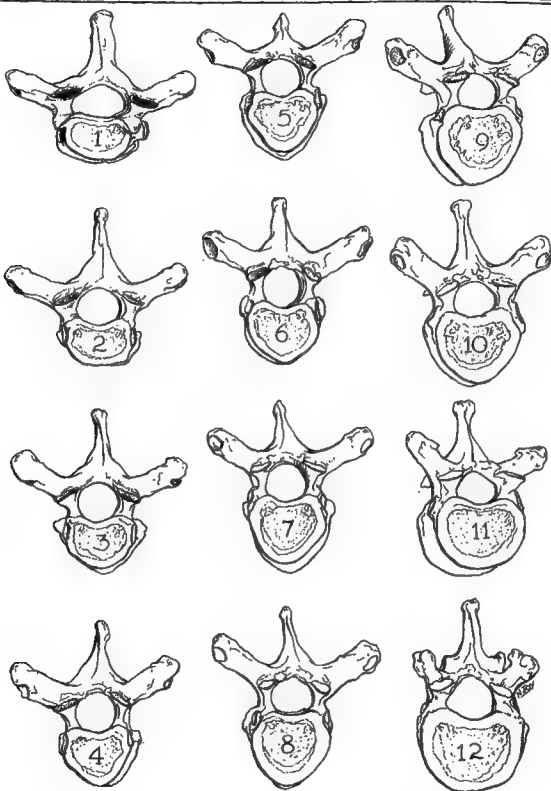
## CERVICAL VERTEBRAE, FROM ABOVE



FRONT VIEW

# CERVICAL VERTEBRAE, ARTICULATED



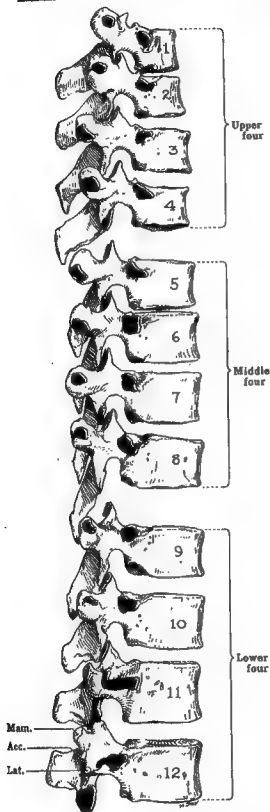


Upper four

Middle four

Lower four

### THORACIC VERTEBRAE, FROM ABOVE



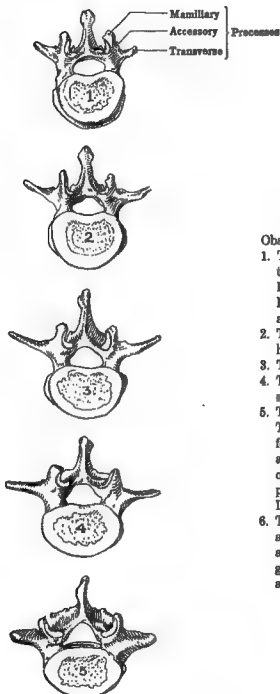
THORACIC VERTEBRAE, SIDE VIEW

Observe:

1. The middle four are typically thoracic; the upper four have some cervical features; and the lower four some lumbar features.
2. The body, deeper dorsally than ventrally, with flat upper and lower surfaces. The surface area (weight-bearing surface) increasing from T1 to T12. The triangular shape of the middle 4 which have almost equal transverse and antero-posterior diameters. The transverse diameter increases toward the cervical and lumbar ends of the series.
3. The rib facet at the upper postero-lateral angle of the body encroaching on the lower postero-lateral angle of the body above, except for the facets of (T10), T11, and T12 which are on the pedicles.
4. The superior vertebral notch present on T1 only.
5. The vertebral foramen, circular and smaller than a finger ring, and becoming triangular toward the cervical and lumbar ends (Fig. 5-10).
6. The spines of the middle 4, which are long, overlapping, and nearly vertical. Those of 1,2 and 11,12 are nearly horizontal, and those of 3,4 and 9,10 are oblique.
7. The stretch of the transverse processes diminishes progressively from T1 to T12. T1 to T10 have rib facets on their transverse processes. These are concave and placed anteriorly on T1 to T7, flat and superiorly placed on T8 to T10.
8. The cervical features of T1—possession of superior vertebral notches, and upturned side lips on the body.
9. The lumbar features of T12—the lateral direction of the inferior articular processes; possession of mamillary, accessory, and lateral tubercles.



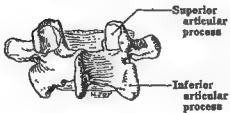
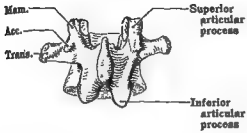
SIZE OF VERTEBRAL FORAMEN



#### Observe:

1. The kidney-shaped bodies, greater in transverse than in antero-posterior diameter. Bodies L1 and L2 are deeper behind; L4 and L5 deeper in front; L3 transitional, being sometimes deeper behind and sometimes deeper in front.
2. The vertebral foramina, small and triangular, and having pinched lateral angles in L5.
3. The slight superior vertebral notches.
4. The large, oblong, and horizontal spinous process.
5. The long, slender, horizontal transverse processes. That of L3 projects farthest; that of L5 spreads forward onto the body, is conical, and its apex has an upward tilt. The mamillary process (for the origin of Multifidus) on the superior articular process. The accessory process (for insertion of Longissimus) on the transverse process.
6. The superior articular processes, facing each other and grasping the inferior processes of the vertebra above. The inferior articular processes, close together in L1, but far apart in L5 and facing more anteriorly.

LUMBAR VERTEBRAE, FROM ABOVE



FROM BEHIND



FROM THE SIDE

## LUMBAR VERTEBRAE

## ٤- الفقرات العجزية

«نقوب»، هي النقوب الأمامية بين الفقرات لمروار الأعصاب والأوعية «العجزية الأمامية». وهو سطح أملس يكون جزءاً من «تجويف الحوض الحقيقي».

### السطح الخلفي:

وهو محدب من أعلى إلى أسفل، بوسطه نحو ثلاث أو أربع «تؤوءات شوكية» على الأكثر. لأن التؤوء الشوكي «للفقرة الأخيرة» دائماً غير موجود. وبذلك يتكون «القوس العجزى الخلفى» بين قرني العجز. كما يوجد أربعة «نقوب» على كل ناحية من الخط المتوسط، هي النقوب الخلفية بين الفقرات لمروار الأعصاب والأوعية «العجزية الخلفية». ويحد هذه النقوب من الجهة الوحشية «تؤوءات»، هي عبارة عن تمعظم «السطوح المفصليّة» للفقرات الملتحمة المكونة للعجز. وبذلك يكون هذا «السطح» خشناً، علاوة على تؤوءاته الأخرى التى تتصل بها بعض العضلات والأربطة.

### جانبا العجز:

وهما أين وأيسر. بكل جانب من أعلى سطح مفصلى أدنى الشكل مغطى «بغضروف»، يتمفصل مع سطح أدنى شبيه به، ويقابله بمعظم «الحرقفة». ويشمل هذا السطح المفصل فقرتين أو أكثر فى «السيدة»، وأكثر من ثلاث فقرات فى «الرجل». أما الجزء السفلى، فيكون حرقفاً خشناً، لاتصاله بهجمة «أربطة وعضلات»، وتنتهى بزواوية تسمى الزاوية «الوحشية السفلى».

العجز هو عبارة عن «خمس» فقرات عجزية تتمعظم بعضها مع بعض، وتكون عظماً واحداً بعد سن البلوغ. وهو عظم «هرمى» الشكل، «قاعدته» لأعلى، يكمل هيكل الحوض من الخلف، ويتمفصل من جانبيه مع العظمين الذين لا اسم لهما، ومن «قاعدته» مع الفقرة القطنية الخامسة أى الأخيرة. أما «قمته» التى إلى أسفل فتمفصل مع عظم المعصص.

وللعجز قاعدة، وقمة، وسطحان أمامى وخلفى وجانبان وحشيان.

### القاعدة:

تتجه إلى أعلى، وهي عبارة عن السطح العلوى للفقرة «العجزية» الأولى بكل عيزاتها، ويتمفصلها مع الفقرة «القطنية» الخامسة تكون بروزاً واضحاً يسمى «البروز القطنى العجزى»، وعلى جانبيه جناحان هما التؤوءان المستعرضان لهذه الفقرة.

### القمة:

تتجه إلى أسفل، وهي السطح السفلى للفقرة «العجزية» الأخيرة، ويتمفصل مع الفقرة «المعصصية» الأولى.

### السطح الأمامى:

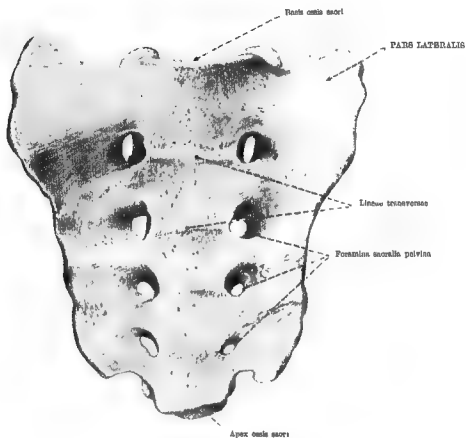
وهو «ثلاثى» الشكل، مقعر من أعلى إلى أسفل، ويختلف تقعره فى «السيدة» عنه فى «الرجل». به أربعة «خطوط» أفقية بارزة، تدل على التحام وتمعظم الأقراص الليفية الفضروفية «للفقرات» العجزية الخمس بعضها ببعض. ويوجد على كل جانب أربعة

## ٥ - الفقرات العصبية

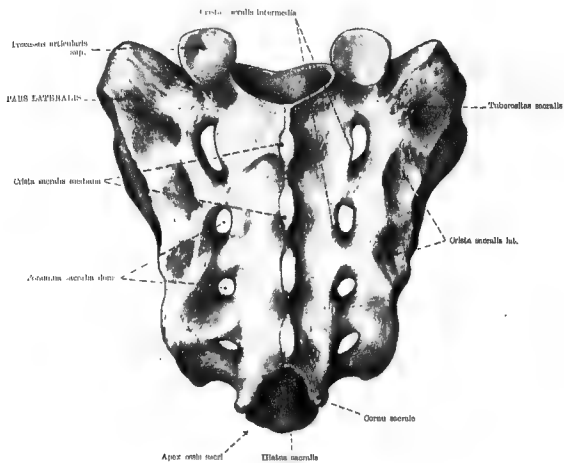
قاعدته إلى أعلى ، للتمفصل مع قمة « عظم العجز » . وقمته إلى أسفل والأمام ، وتتصل ينسج عضلى ليفى يعرف « بالضرط » . سطحه الأمامى مقعر ويدخل فى تجويف « الحوض الحقيقى » ، بينما سطحه الخلفى محدب ، وبأعلاه « قرن » على كل ناحية للتمفصل مع « قرنى العجز » .

العصص هو الجزء « الإنتهاى » للعمود الفقرى ، وهو عظم « هرمى » الشكل ، عبارة عن التحام الأربع فقرات « العصبية » بعضها مع بعض . وهو لا يحتفظ بكثير من سمات فقراته ، عدا ما بالفقرة الأولى .

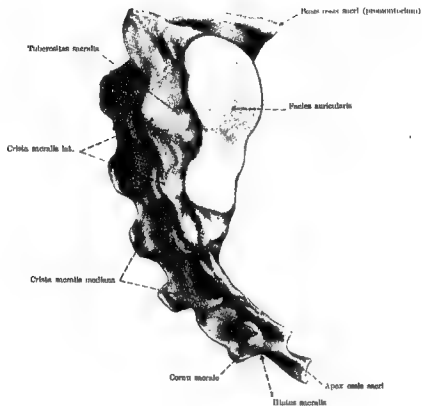




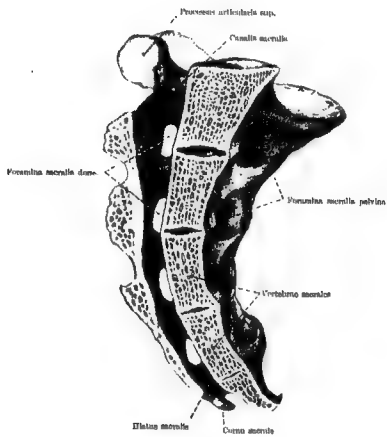
OS SACRUM I.  
(facies pelvina)



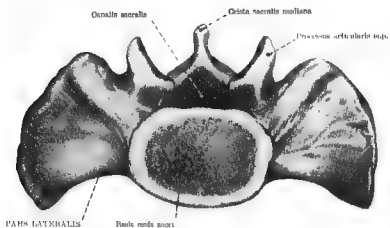
OS SACRUM II.  
(facies dorsalis)



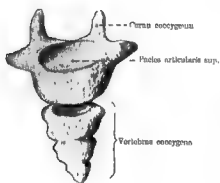
OS SACRUM III.  
(aspectus lateralis)



OS SACRUM IV.  
(sectio sagittalis)



OS SACRUM V.  
(aspectus superior)



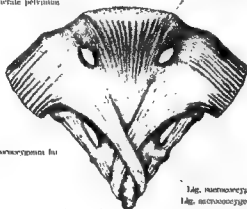
OS COCCYGIS I.  
(aspectus anterior)



OS COCCYGIS II.  
(aspectus posterior)

Foramen sacrale petrinum

1. lig. longitudinalis ant.



1. lig. sacrotubercle

1. lig. sacrococcygeum lat.

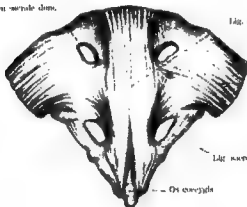
Os coccygis

1. lig. sacrococcygeum lat.  
1. lig. sacrococcygeum ventrale

### JUNCTURAE SACROCOCYGEAE I. (aspectus anterior)

Foramen sacrale dors.

1. lig. sacrococcygeum dors. spf.



1. lig. sacrotubercle

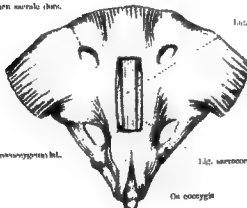
1. lig. sacrococcygeum lat.

Os coccygis

### JUNCTURAE SACROCOCYGEAE II. (aspectus posterior)

Foramen sacrale dors.

1. lig. sacrococcygeum dors. prof.

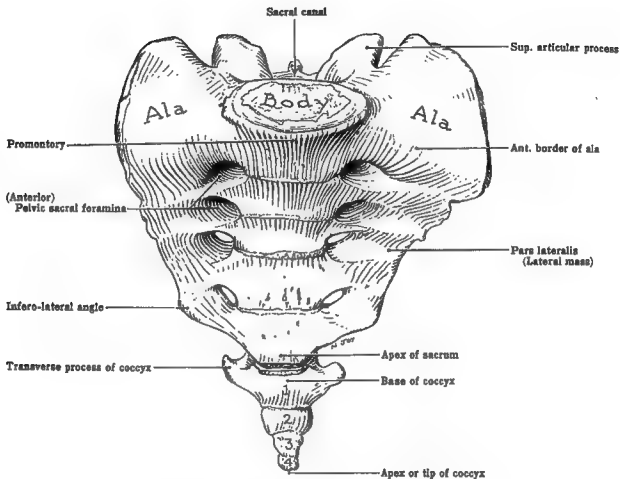


1. lig. sacrotubercle

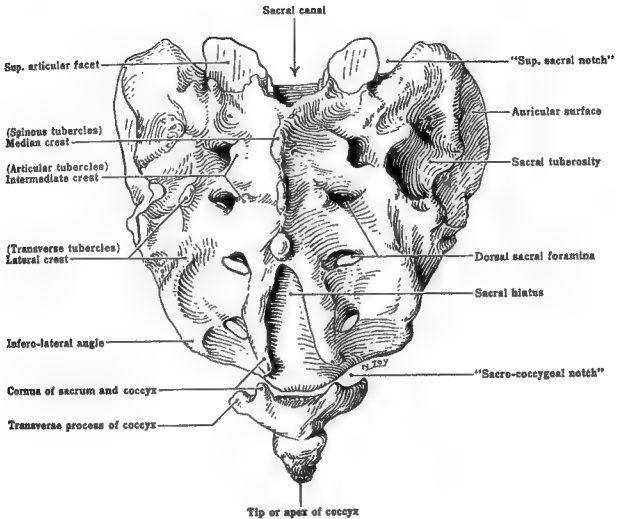
1. lig. sacrococcygeum dors. spf.

Os coccygis

### JUNCTURAE SACROCOCYGEAE III. (aspectus posterior)

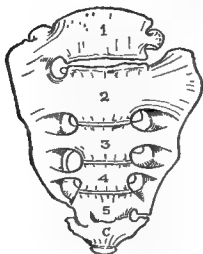


**SACRUM AND COCCYX, PELVIC SURFACE AND BASE**

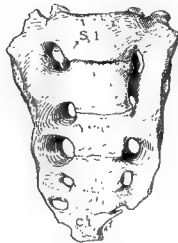


**SACRUM AND COCCYX, DORSAL SURFACE**





A. TRANSITIONAL LUMBO-SACRAL VERTEBRA



B. MALDEVELOPED SACRUM



SIDE VIEW



DORSAL VIEW

C. SPONDYLOLYSIS OF L5



D. SPONDYLOLISTHESIS

## ANOMALIES OF THE VERTEBRAE

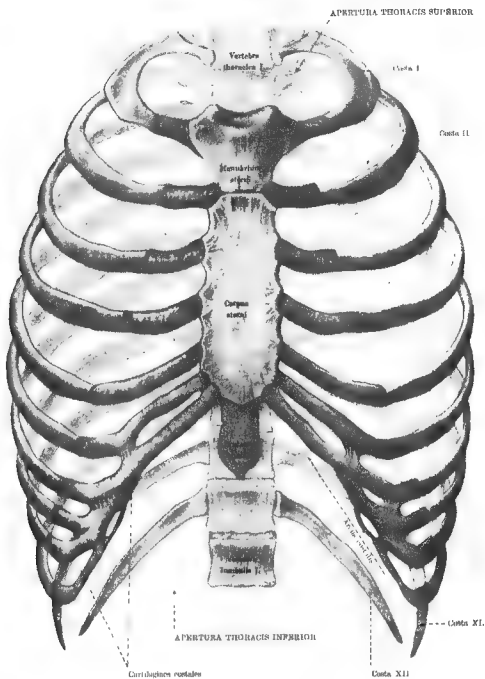
### ثالثاً: عظام قفص الصدر أو هيكل الصدر

إلى الأمام وأسفل، ويظهر بها « قمة الرئة » وغشاؤها « البللورا » من كل جانب، « القصبة الهوائية » و « المريء » في الوسط، و « جملعة أوعية دموية » و « ليفمقاوية » و « أعصاب »، وبعض « العضلات » ويقايا الغدة « التيموسية ». أما المخروج أى « الفتحة السفلى »، فتتميل إلى أعلى والأمام، ويحدها من الخلف للأمام الفقرة « الظهرية » الثانية عشرة « والضلوع » الثاني عشر، وأطراف « الخمسة الأضلاع » السفلى الأخرى بفضايفها، زيادة على « عضلة » الحجاب الحاجز و « الأنسجة » التي تمر بها بين تجويف « الصدر » وتجويف « البطن ».

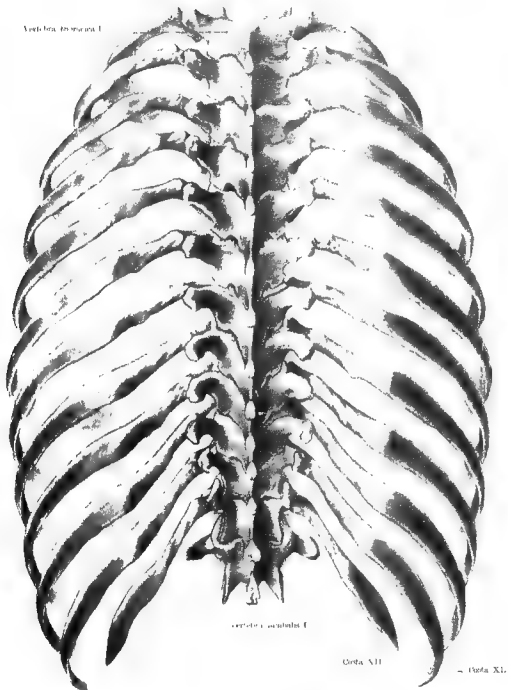
ويختلف هيكل الصدر في « السيدة » عن « الرجل »، إذ أن سمته في السيدة « أقل » منه في الرجل، وعظم « القص » أقصر وأضيق، وإنحراف « المدخل » أكبر في السيدة، كما أن حركات « الأضلاع » أوسع نطاقاً في السيدة كذلك.

هيكل الصدر هو عبارة عن « قفص عظمي غضروفي »، مخروطي الشكل، ضيق من أعلى. ويتسع تدريجياً إلى الضلع الثامن أو التاسع تقريباً. قطره المستعرض أكبر من قطره الأمامي الخلفي المتوسط، لوجود أجسام « الفقرات الظهرية ». يحده من الأمام « عظم القص »، و « غضاريف الأضلاع » السبعة العليا. ويحد هذه الأمامي أقصر أجزائه. أما من الخلف والوحشية فيتكون من « الفقرات » الإثني عشرة من الوسط، وأجسام « الأضلاع » الإثني عشر من كل ناحية. بما في ذلك « العضلات » بين الأضلاع وصفقاتها.

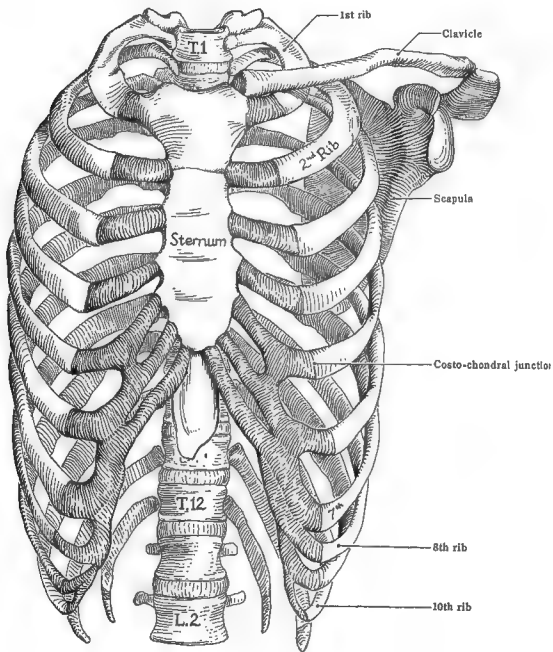
وزيادة على ذلك، يوجد لهيكل الصدر « مدخل » و « مخرج ». فالمدخل هو فتحته العليا، وتشبه « الكلية » شكلاً، تحد بالضلوع الأول من كل جهة، وبالفقرة « الظهرية » الأولى من الخلف، وبالحرف العلوي لعظم « القص » من الأمام. ولذلك فهي مائلة



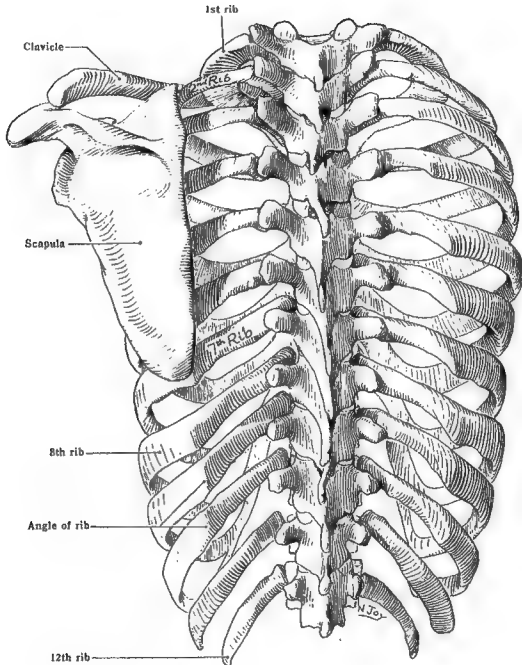
THORAX I.  
(aspectus anterior)



THORAX II.  
(aspectus posterior)



**BONY THORAX, ANTERIOR VIEW**



**BONY THORAX, POSTERIOR VIEW**

## ١ - عظم القص

التيومسية و« التامور » في الوسط .

الحافة العليا :

قصيرة ، وسميكة ، ومقعدة قليلاً إلى أعلى . وهي تحد « العنق » من الأمام وأسفل .

الحافتان الجانبيتان :

لعظم القص « حافة » من كل ناحية ، ليست عمودية بل مائلة لأسفل والإنسية . تتمفصل مع غضاريف « السبعة الأضلاع العليا » من كل جانب . ويتمفصل الضلع « الأول » بأعلى عظم القص أى اليد . والضلع « الثانى » بين اليد والجسم . أما الأضلاع « الثلاثة » التى تليها ، فتتمفصل بين أجزاء الجسم ، ويعين الضلع « السابع » إتصال جسم القص بغضروفه الختجى .

النتوء الختجى :

وهو « الغضروف » المكون للطرف السفلى لعظم القص ، « مثلث الشكل ، ومنبسط ، وتوجد بواسطة « فتحة » عادة . وتتصل بها « عضلات » البطن والحظ الأبيض المتوسط .

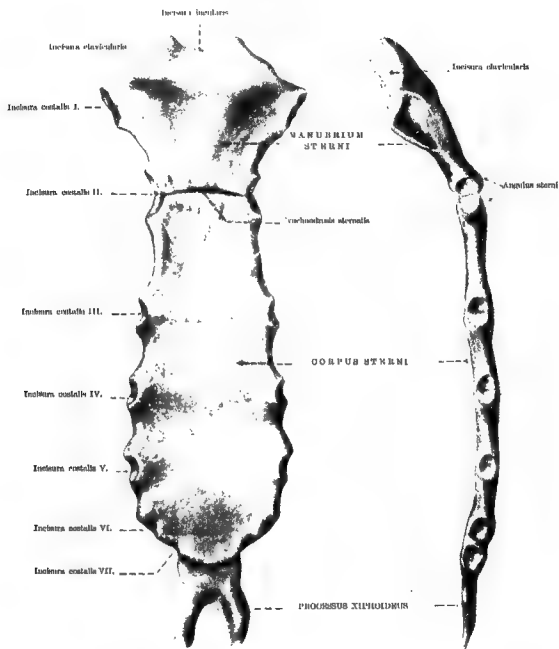
هو عظم مستطيل ومنبسط ، موضوع في وسط ومقدم « هيكل الصدر » ، عريض من أعلى ، وضيق من أسفل . له سطحان ، أمامى وخلفى . وحرف علوى . وحافتان جانبيتان . جزؤه العلوى يعرف « باليد » ، ويلييه « الجسم » ، وأسفل الجسم « الغضروف الختجى » .

السطح الأمامى :

خشن ومحدب قليلاً إلى الأمام . وبه « بروز مستعرض » بين الجزء العلوى لعظم القص المعروف باليد والجسم . وهو البروز الذى يعين « الضلع » الثانى ، ونستفيد به في عدد الأضلاع ، إذ أن الضلع الأول يقع تحت الترقوة من الأمام . ويتوسط الجسم بين اليد والغضروف الختجى . ويتكون من « أربعة أجزاء » يلتحم بعضها ببعض تاركة بروزاً أفقياً بين كل جزءين .

السطح الخلفى :

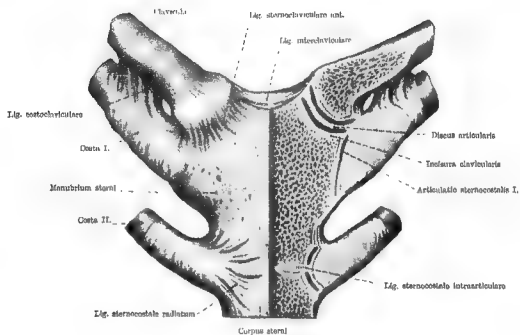
أملس ومقر قليلاً ، يركز في الحالة الرخوة على غشاء « البللورا » من كل ناحية ، وعلى بقايا « الغدة »



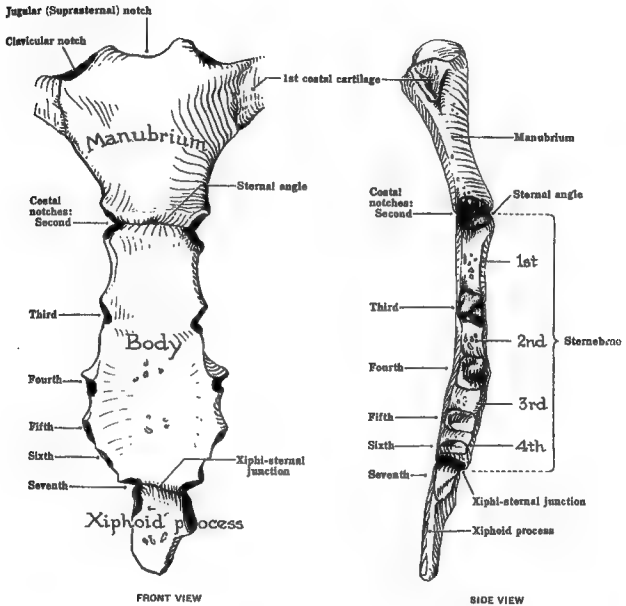
STERNUM I.  
(aspectus anterior)

STERNUM II.  
(aspectus lateralis)





## ARTICULATIO STERNOCLAVICULARIS



STERNUM

## ٢- الأضلاع

« غضروفه » ، الذى يتمفصل بدوره مع عظم القص فى السمة الأضلاع العليا ، ومع غضروف الضلع فوقه والثلاثة الأضلاع التى تليها ، أى الضلع الثامن والتاسع والعاشر .

### جسم الضلع :

طويل منحرف ومقرطح . وله سطحان ، وحرفان ، وزاويتان . السطح « الوحشى » يتجه للوحشية ، ماعدا الضلع الأول فيتجه سطحه أكثر إلى أعلى . والسطح « الإنسانى » مقعر وأملس ، ومغطى بغشاء اللملورا ، ويتجه إلى الإنسية لتجوف هيكل الصدر .

الحرف « العلوى » حرف سميك نوعاً ، ومستدير ، ويتصل بالعضلات بين الأضلاع وصفاقاتها . أما الحرف « السفلى » فهو أرق من الحرف العلوى ، ويتميز بوجود ميزاب للإنسية لمرور الأعزعة والأعصاب بين الضلوع ، ويتصل هذا الحرف بالحاد بالعضلات بين الأضلاع وصفاقاتها .

ولكل ضلع طرفان ، وجسم . وللجسم سطحان ، وحافتان .

### الضلع الأول :

هو أقصر الأضلاع ، وأكثرها إنحناء . يتمفصل برأسه مع جسم الفقرة « الظهريّة الأولى فقط » بواسطة سطح مفصل واحد كامل . سطحه « الوحشى » يتجه إلى أعلى ، ويتميز بميزاب الشريان تحت الترقوة ، وآخراً أمامه لوريدة ، وهو سطح خشن لاتصاله بالعضلات . أما سطحه « الإنسانى » الأملس المغطى بغشاء اللملورا فيتجه إلى أسفل . ولذلك يتجه حرفه « العلوى » إلى الإنسية ، وهو حرف أملس ، وحرفه « السفلى » إلى الوحشية ، وبه ميزاب ، ويتصل به العضلات بين الأضلاع .

وعندهما « إثني عشر » ضلعاً من كل ناحية ، يتمفصل كل منها من الخلف بالفقرة « الظهريّة » التى تقابله ، بواسطة كل من « رأسه » الذى يتمفصل من جانب جسم « فقرة واحدة » فى حالة الضلع الأول والعاشر والحادى عشر والثانى عشر ، ومع جانبيه « فقرتين متتاليتين » فى الأضلاع الأخرى . و« حدة » الضلع التى تتمفصل مع « التواء المستعرض » فى الأضلاع كلها عدا الحادى عشر والثانى عشر .

أما من الأمام فتتمفصل الأضلاع « السبعة » العليا مع عظم القص ، بواسطة « غضاريفها » . « والثلاثة » الأضلاع التى تليها ، يتمفصل غضروف كل ضلع مع غضروف الضلع الذى فوقه . أما « الضلعان » الأخيران فيسميان « الضلعين العاشرين » ، إذ لا يتمفصل غضروفهما من الأمام .

### الطرف الخلفى :

هو رأس مستدير أملس ، به « سطح مفصل واحد » مستدير فى الضلع الأول ، والثلاثة الأضلاع الأخيرة . وفى الأضلاع الأخرى تحصل الرأس « سطحين مفصلين » ، يتمفصل « أعلاهما » مع السطح السفلى للفقرة العليا ، والآخر « السفلى » مع السطح العلوى للفقرة السفلى لجسم كل فقرتين متجاورتين . وبين هذين السطحين المفصلين لرأس الضلع « حرف » يتمفصل مع الغضروف بين الفقرات برباط يعرف برباط الرأس . ويل رأس الضلع اختناق يسمى « بالعتق » ، وفى نهايتها الوحشية توجد « حدة » بها سطح مفصل ، للتمفصل مع التواء المستعرض للفقرات « الظهريّة » العشرة العليا .

### الطرف الأمامى :

عريض ، وبطرفه « حفرة » للتمفصل مع

## الضلع الثاني :

يبلغ طوله « ضعف » الضلع الأول ، وزاويته الخلفية

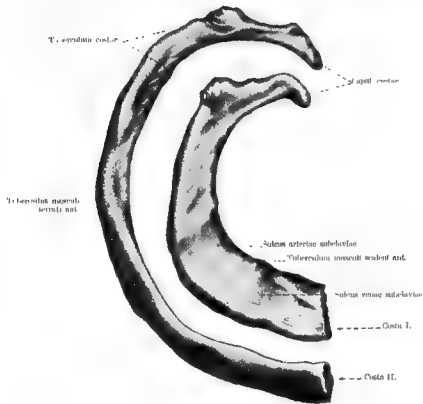
قريبة جداً من حديته . سطحه « الوحشي » محدب ، ويتجه إلى أعلى وقليلاً للوحشية . أما سطحه

« الإنسي » فأملس ومقعر ، ويتجه إلى أسفل وقليلاً إلى الإنسية . وبه « ميزاب » صغير في جزئه الخلفي

السفلي .

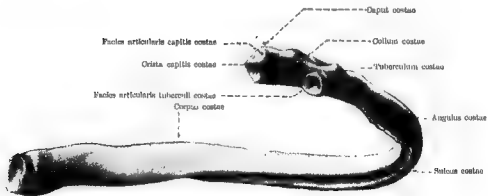
## الضلع الثاني عشر :

مثله مثل الضلع الأول والعاشر والحادي عشر ، ويتميز عن بقية الأضلاع « بصغر حجمه » . له سطح مفصلي واحد كامل برأسه . زيادة على أنه ليس بهرفة « السفلي » ميزاب ، وليس به « زاوية » أمامية ولا خلفية .



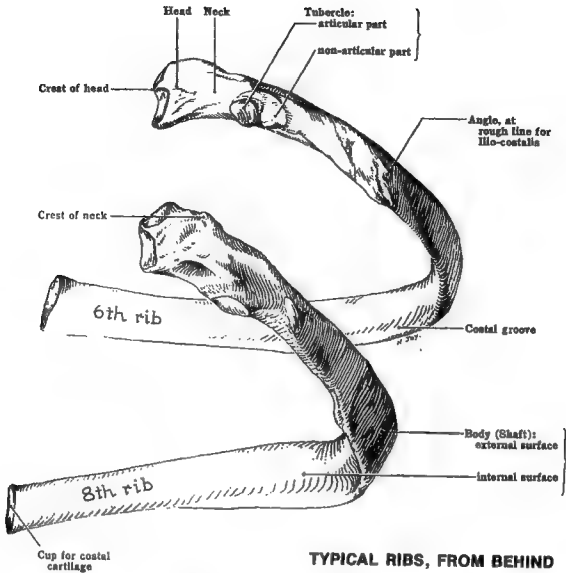
### COSTAE I.

(costae I. et II., aspectus superior)

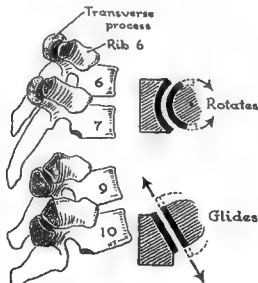


### COSTAE II.

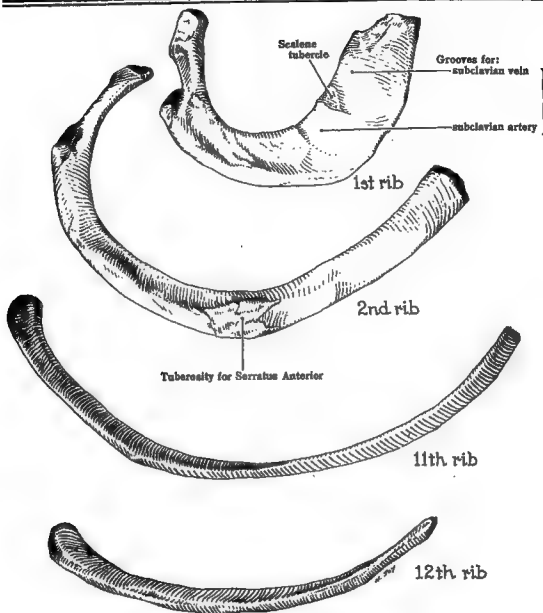
(costa V., aspectus posterior)



**TYPICAL RIBS, FROM BEHIND**

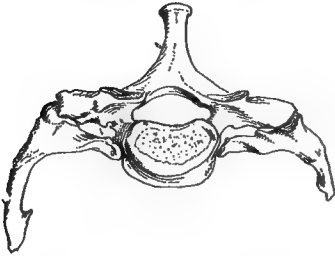


**COSTO-TRANSVERSE JOINTS**

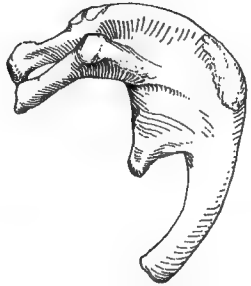


### ATYPICAL RIBS, FROM ABOVE

1. The first rib is the shortest, broadest, and most curved. The head has a single facet which articulates with the body of T1 and slightly with the disc above. Its prominent tubercle articulates with the transverse process of T1. The tubercle for Scalenus Anterior separates the groove for the subclavian vein in front from the groove for the subclavian artery behind.
2. The second rib has a poorly marked costal groove and a rough tuberosity for Serratus Anterior.
3. The 11th and 12th ribs are "floating" ribs, have a single facet on the head for articulation with the body of their own numbered vertebra; no tubercle and thus no costo-transverse articulation, and a tapering anterior end.



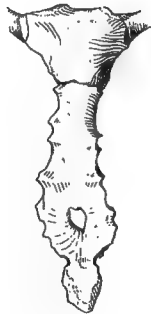
**CERVICAL RIBS**



**BICIPITAL RIB**

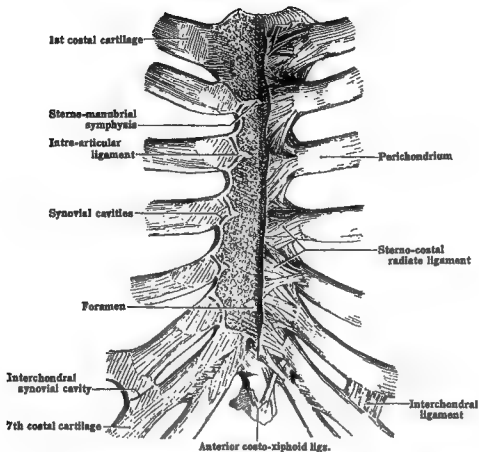


**BIFID RIB**

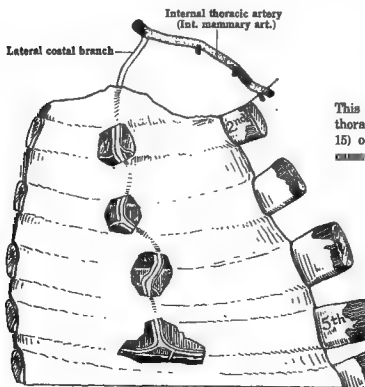


**STERNAL FORAMEN**



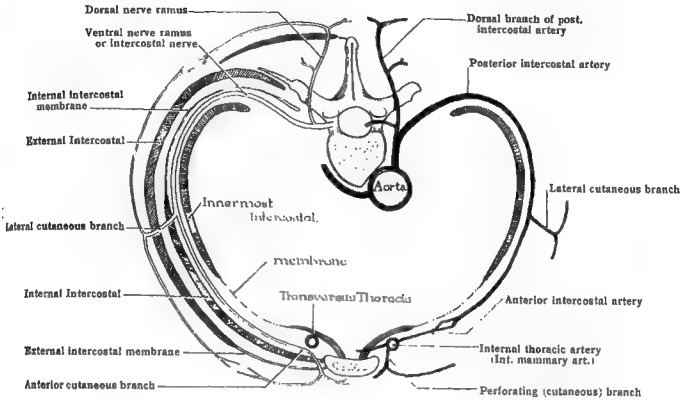


**STERNO-COSTAL AND INTERCHONDRAL JOINTS, ANTERIOR VIEW**

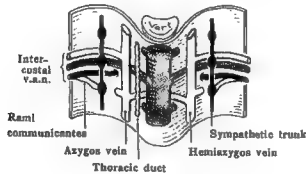


This variant branch of the internal thoracic artery (see Figs. 1-13 and 1-15) occurs in about 25 per cent of

**COLUMBIA**



## CONTENTS OF AN INTERCOSTAL SPACE



## AN INTERCOSTAL SPACE

This diagram shows relationships:

1. From above downward: vein, artery, nerve (VAN).
2. Order of entry from medial to lateral: artery, vein, nerve.

## رابعاً : الحوض العظيم

و فرعى العظم العاني والوركي على كل ناحية .  
وحديق العظم الوركي ، والرباط العجزي الوركي ،  
على كل ناحية . وله قطران ، قطر « أمامي خلفي » ،  
ويمتد من أسفل الارتفاق العاني إلى قمة المعصص ،  
ويبلغ طوله « ١٠ » سنتيمتر . وقطر آخر « مستعرض »  
يمتد بين الحديتين الوركيتين من الخلف ، ويبلغ طوله  
« ١١ » سنتيمتر في « السبحة » . والقطر المنحرف  
الأيمن ، وقطر أيسر من الجهة الأخرى .

### تجويف الحوض الحقيقي :

هو « قناة » قصيرة ومتسعة بين مدخل الحوض  
ومخرجه . ويوجد به « المثانة وملحقاتها » من الأمام ،  
و المستقيم والقنصة الشرجية من الخلف ،  
« وأعضاء التناسل » في الوسط . بخلاف كل من  
المضلات ، والصفاقات ، والأربطة ، والأوعية ،  
والأعصاب ، والغدد ، والأوعية اللمفاوية . وله  
قياسات أهمها « ثلاثة » أقطار .

### وضع الحوض :

كما يجدر ذكره ، أن تجويف الحوض الحقيقي بين  
المدخل والمخرج ، يتجه أولاً إلى « أسفل والخلف » ، ثم  
إلى « أسفل والأمام » . كما أننا نلاحظ أن « هيكل  
الحوض » موضوعاً وضعاً مائلاً إلى الأمام ، بحيث أن  
« مدخله » يتجه أكثر إلى الأمام منه إلى أعلى ، لدرجة  
أن « السطح الأمامي » الذي يربط الارتفاق العاني  
يربط بقمة المعصص . وكذلك يربط « سطح رأس واحد »  
بالشوكة الحرقفية الأمامية العليا من كل ناحية  
والحافة العليا للارتفاق العاني .

يتكون من تقصص العظمين « اللا اسم لها » معاً  
من الأمام ، وتقصص كل منها مع عظم « العجز  
والمعصص » من الخلف . وينقسم إلى « قسمين » ، هما  
أولاً الحوض الحقيقي أو التجويف السفلي ، وثانياً  
الحوض الكاذب ويشمل الجزء المتسع الذي يطو  
الحوض الحقيقي ، الذي هو في الحقيقة جزء متمم  
لتجويف « البطن » . ويفصل بعضها عن بعض  
المضيق العلوي للحوض الحقيقي ، الذي يتكون من  
« الحرف العلوي » للارتفاق العاني والحظ اللا اسم  
له من كل جهة . أما من « الخلف » ، فبالزاوية  
العجزية القطنية « طرف العجز » .

ولأهمية هذا « المضيق » في حوض « السيدة » ،  
وضمت له « قياسات » أهمها أربعة أقطار . أولاً  
القطر « الأمامي الخلفي » بين الارتفاق العاني  
والزاوية العجزية القطنية ، وطوله في الحالات  
الطبيعية « ١١ » سنتيمتر . وثانيها القطر  
« المستعرض » ، وهو بين أبعد نقطتين وحشيتين من  
الحظ اللا اسم له ، وطوله « ١٣ » سنتيمتر . أما ثالثها  
ورابعها ، فهما القطران « المنحرفان » الأيمن والأيسر ،  
وكلاهما يمتد من أعلى المفصل العجزي الحرقفي جهته  
إلى التواء الحرقفي المشطوي . ويبلغ طول كل منها  
« ١٢ » سنتيمتر .

للحوض زيادة على المدخل أو المضيق العلوي ،  
مخرج أو مضيق سفلي ، وبينها تجويف الحوض .

ويعد « المخرج » من « الأمام إلى الخلف » بأسفل  
التقوس العاني والرباط المقوس للارتفاق العاني ،





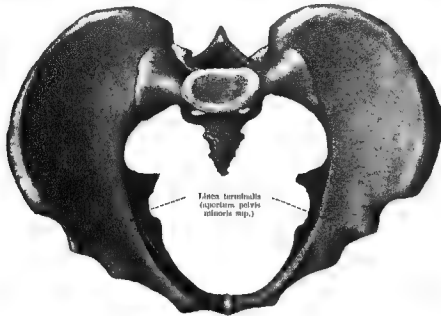
Antropus europaeus

PELVIS MASCULINA L.  
(aspectus anterior)

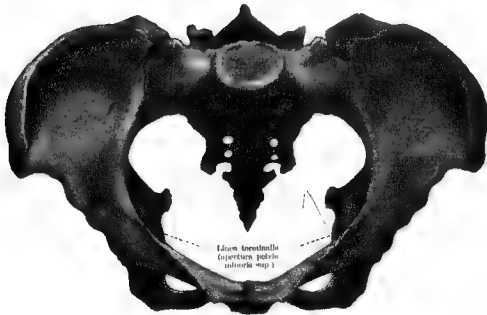


Antropus pubis

PELVIS FEMININA L.  
(aspectus anterior)

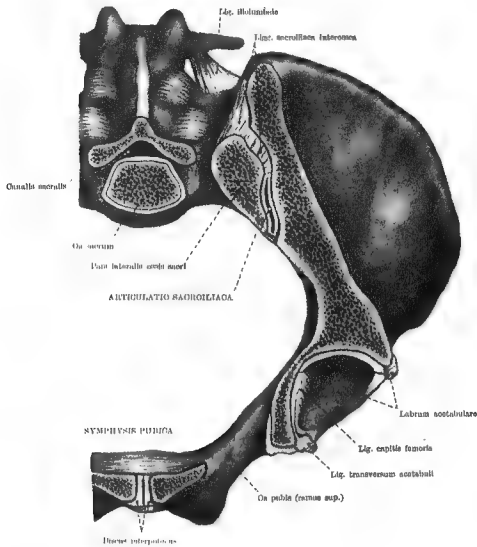


PELVIS MASCULINA II.  
(aspectus superior)



PELVIS FEMININA II.  
(aspectus superior)

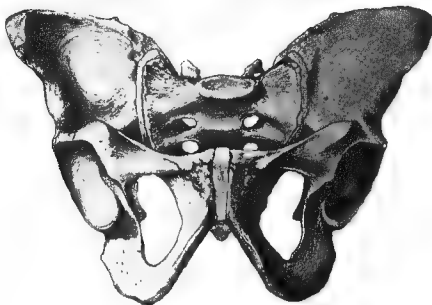




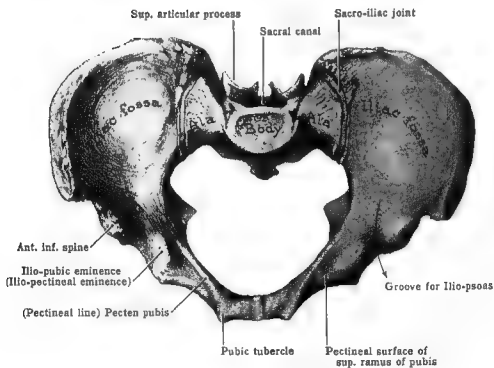
JUNCTURAE CINGULI MEMBRI INFERIORIS

(sectio obliqua pelvis, aspectus inferior)

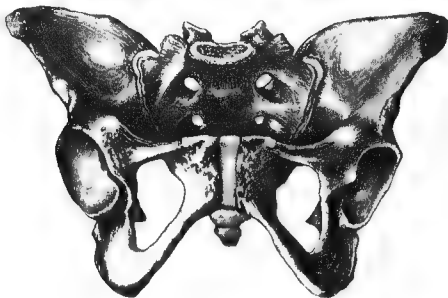




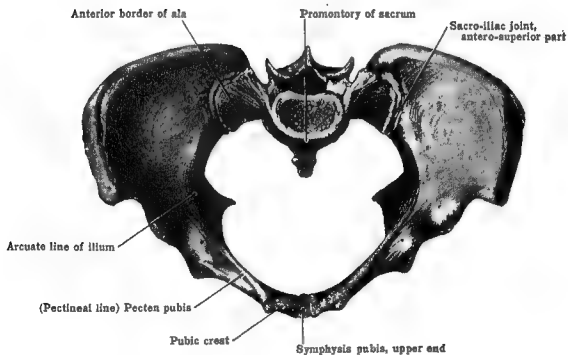
MALE PELVIS, FROM THE FRONT



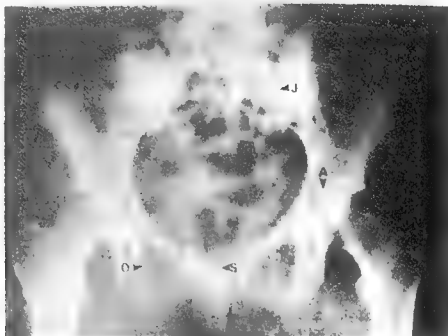
MALE PELVIS, FROM ABOVE



**FEMALE PELVIS, FROM THE FRONT**



**FEMALE PELVIS, FROM ABOVE**

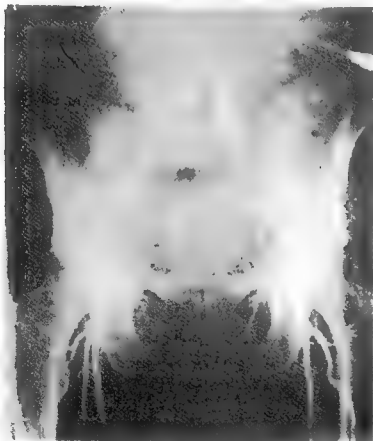


### RADIOGRAPH OF THE PELVIS

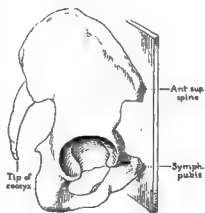
For orientation, see Figure 3-9. Note air in the colon.

Arrows indicate:

- S: symphysis pubis
- J: sacroiliac joint
- A: acetabular fossa
- O: obturator foramen



ILIAC ARTERIOGRAM



ORIENTATION

## خامساً : عظام الطرف العلوى

« اللوح » ، وعظم « العضد » ، وعظم « الزند » ،  
وعظم « الكبرية » ، وعظام « رىغ اليد والمشط  
والسلاميات » .

تتكون عظام الطرف العلوى من « ستة » أنواع  
من العظام ، وهى عظم « الترقوة » ، وعظم

### ١ - عظم الترقوة

غضروف الضلع الأول .  
الجسم :

« مبسط فى ثلثه الوحشى ، ومنشورى فى ثلثيه  
الإنسيين ، محدب فى جزئه الإنسى ، ومقر فى الجزء  
الوحشى . و « الحرف الأمامى » ، محدب من الإنسية ،  
ومقر فى جزئه الوحشى . « والحرف الخلفى » ، مقر  
من الإنسية ، ومحدب من الوحشية .

واتصال ثلثه الوحشى بثلثيه الإنسيين أضعف جزء  
فى « عظم الترقوة » ولذلك كان أكثر الأجزاء تعرضاً  
للكرس فى الإصابات والصدمات .

هو أحد العظام الطويلة ، موضوع وضعاً أفقياً  
تقريباً ، فى الجزء « الأمامى العلوى » للصدر . له  
جسم ، و طرفان ، إنسى ووحشى . وحرفان ، أمامى  
وخلفى .

#### الطرف الوحشى :

مبسط من أعلى لأسفل ، وبطرفه سطح يىضى  
للتفصل مع سطح مقابل له بالحرف الإنسى .

#### الطرف الإنسى :

منشورى الشكل ، ويتفصل مع عظم القص ومع

### ٢ عظم اللوح

العلوى . وبذلك يقسم السطح الخلفى إلى جزء علوى  
يسمى « الحفرة فوق الشوكة » ، وحفرة أسفلها تسمى  
« الحفرة تحت الشوكة » .

هو عظم منبسط ، ثلاثى الشكل . له سطحان ،  
وثلاثة أحرف ، وثلاث زوايا ، وتوآن ، وشوكة .

#### السطح الأمامى :

يراه « الأضلاع » من الضلع الثانى إلى السابع ،  
مقر فى كلا الإتجاهين ، يكون الحفرة « تحت اللوح »  
أى « الحفرة أمام اللوح » ، محدد بالثلاثة الأحرف ،  
وبالثلاث الزوايا .

#### السطح الخلفى :

هى حرف « إنسى » ويعرف بالحرف الفقرى ، وهو  
أطول وأرق الأحرف الثلاثة . والحرف الثانى سميك  
ووحشى ومائل . أما الحرف الثالث فهو أقصر  
الأحرف ، حاد وأفقى ، ويعرف بالحرف العلوى .

محدب ، ويتميز بوجود « شوكة » فى جزئه

## الزوايا الثلاث :

### التنوءان :

هما التنوء « الأخرومي » ، والتنوء « الغرابي » .  
والتنوء للأخرومي هو الطرف الوحشي العلوى  
الشوكة ، وحرفه الوحشي يقع تحت « المجلد » ، أما  
حرفه الإنسي فيتمفصل مع عظم « الترقوة » . والتنوء  
الغرابي هو أصغر التنوين . وينشأ كبروز من الحرف  
العلوى عند « الحفرة النابية » وإلى الأمام . وسميت  
كذلك لمشابقتها في الشكل « لمنقار الطير » .

هي الزاوية الإنسية العليا ، والزاوية السفلى ،  
والزاوية الوحشية أو الإبطية . فالزاوية العليا تقع  
مقابل الضلع « الثاني » ، والزاوية السفلى تواجه  
الضلع « السابع » ، أما الزاوية الوحشية فتشغل  
مكانها « الحفرة النابية » . وهي سطح مفصل يعضى ،  
مقعر ومغطى بفضروف مفصل ، ويسمى « رأس عظم  
اللوح » . ويتمفصل « الحفرة النابية » لعظم اللوح مع  
« رأس عظم العضد » ، لتكوين « مفصل » الكتف .

## ٣ - عظم العضد

الوحشية . كما يشمل أيضاً وجود حفرتين أمام الطرف  
السفلى لعظم العضد ، إحداها أعلى البكرة ، وتسمى  
« بالحفرة القرنية » . والأخرى أعلى اللقمة ، وتسمى  
« الحفرة الكبيرة » . أما في « الخلف » ، فتوجد حفرة  
واحدة كبيرة ، تسمى « بالحفرة المرفقية » .  
الجسم :

إسطوئي الشكل في نصفه « العلوى » ، ومنشورى  
ذو « ثلاثة سطوح » في نصفه « السفلى » . به  
« ميزاب » في الجزء العلوى من الأمام يسمى ميزاب  
العضلة ذات الرأسين العضدية ، وبالسطح  
« الخلفى » لعظم العضد الميزاب الحلزوني لمرور العصب  
الكعبرى أى الحلزوني . ويتمتص الجسم من الجهة  
« الوحشية » توجد الحديدة الدالية ، لإندغام العضلة  
التي باسمها . أما مقابلها من الجهة « الإنسية » فتوجد  
حديدة مستطيلة لإندغام العضلة القرابية العضدية .

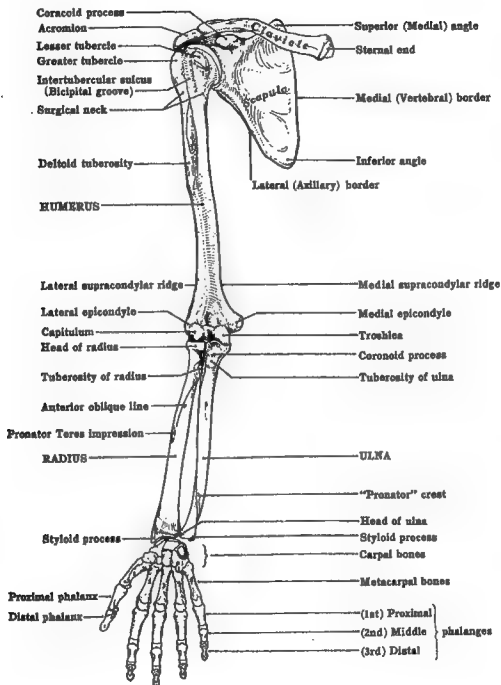
هو عظم طويل ، موجود في العضد ، يمتد من مفصل  
« الكتف » إلى مفصل « المرفق » . له جسم .  
وطرفان ، علوى وسفلى .

### الطرف العلوى :

يمتد على جزء « كروي » الشكل ، أملس ،  
مغطى بفضروف مفصل ، يتجه إلى أعلى والإنسية  
ويسمى « رأساً » . ويتمفصل مع « الحفرة النابية »  
لعظم اللوح ، لتكوين مفصل « الكتف » . أما جزؤه  
الوحشى ، فيتركب من « حدين » أكبرهما في الجهة  
الوحشية وتسمى « الحديدة الكبرى » . والأخرى  
أمامية وتسمى « الحديدة الصغرى » .

### الطرف السفلى :

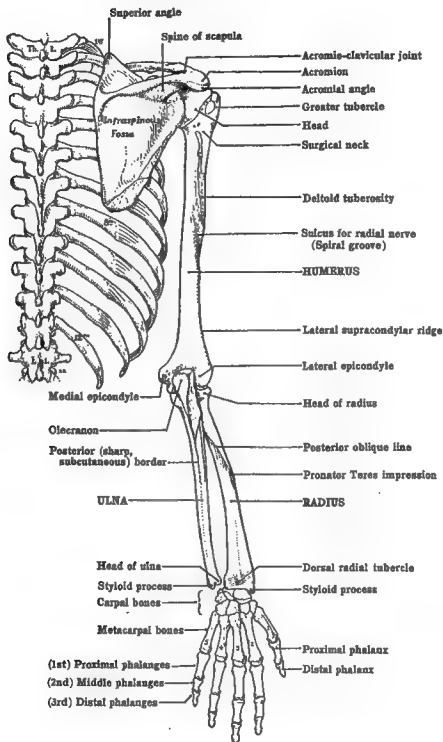
عريض ، ويشمل من « الجهة الإنسية للوحشية »  
كل من العقدة الإنسية ، والبكرة ، واللقمة ، والعقدة



## BONES OF THE UPPER LIMB, FROM THE FRONT

For bones of the hand, see Figures 6-97 and 6-114.

For muscle attachments, see Figures 6-10, 6-35, and 6-65.



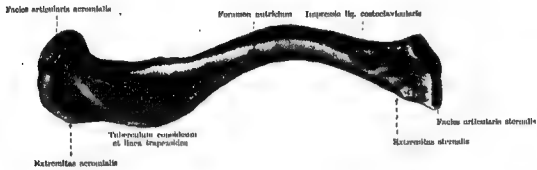
## BONES OF THE UPPER LIMB, FROM BEHIND

For bones of the hand, see Figure 6-97.

For muscle attachments, see Figures 6-36 and 6-90.

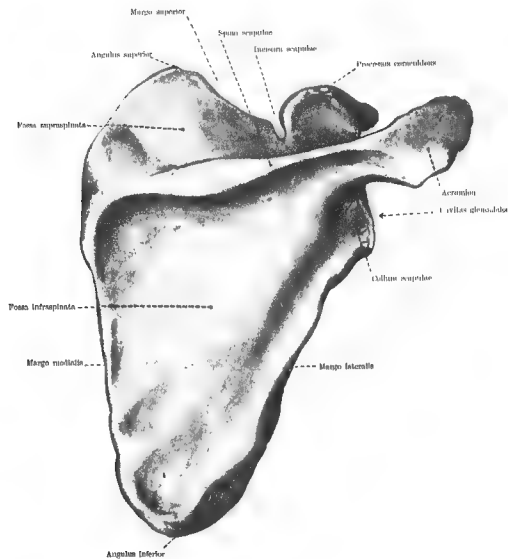


Fig. 101. CLAVICULA I.  
(aspectus superior)



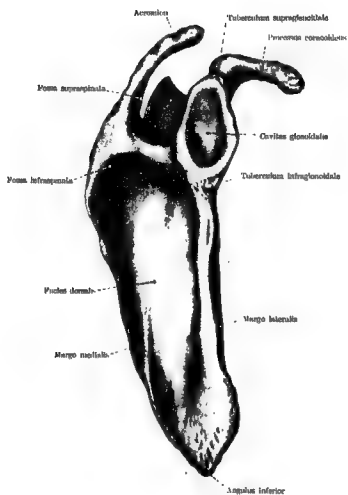
CLAVICULA II.  
(aspectus inferior)



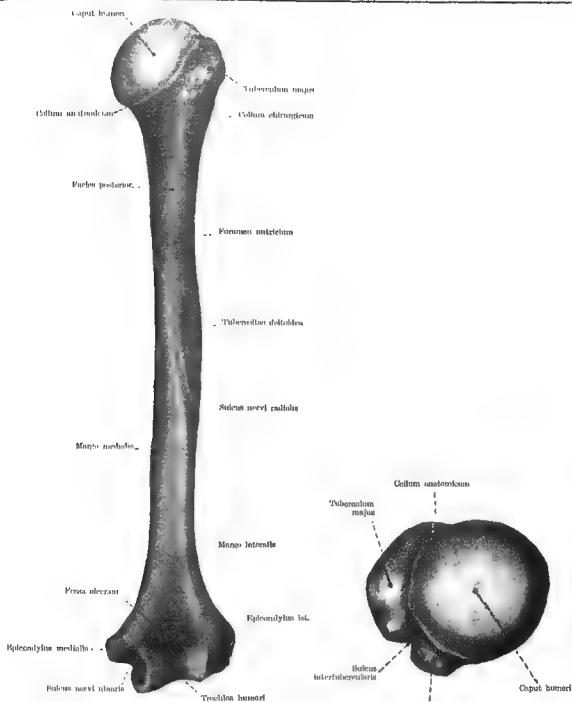


SCAPULA I.  
(facies dorsalis)



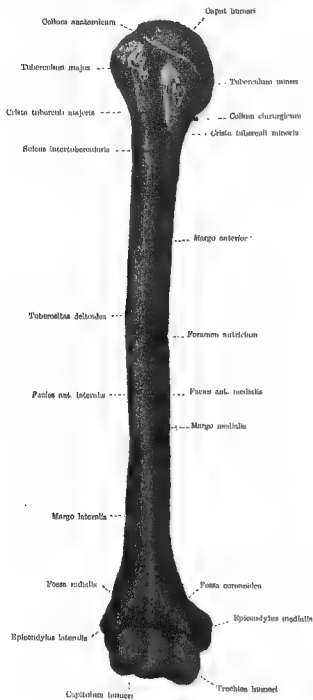


SCAPULA III.  
(aspectus lateralis)

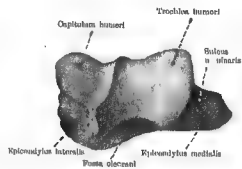


HUMERUS I.  
(aspectus posterior)

CAPUT HUMERI  
(aspectus superior)



HUMERUS II.  
(aspectus anterior)



CONDYLUS HUMERI  
(aspectus inferior)

## ٤ - عظام الساعد

يوجد بالساعد « عظامان » ، عظم إنسي وهو الأكبر ويسمى « عظم الزند » ، وعظم وحشي ويسمى « عظم الكعبرة » ، وذلك في حالة « بطح » الساعد .

### ( أ ) عظم الزند

الزند . به تنوء إبرى يتجه إلى أسفل والخلف والإنسية ، يغطى سطحه السفلى . ويحيطه غضروف مفصل للتمفصل مع لوح غضروفي ، يفصل سطحه السفلى عن عظام الصف الأول « لرسغ اليد » . أما يحيطه هذا فيتمفصل مع « حفرة » بالسطح الزندي السفلى لعظم « الكعبرة » ، في حركتي « الكب » و« البطح » .

#### الجسمم :

منشوي الشكل ، ذو ثلاثة « سطوح » ، أمامي مقعر قليلاً ، وإنسي محدب ، وخلفي مستوي . وثلاثة « أحرف » ، أهمها الحرف الوحشي ، وهو حرف حاد ومقعر قليلاً ، ويعرف « بالحرف بين العظام » ، ويتصل بالفشاء بين العظام .

هو أحد العظام الطويلة . له جسم ، وطرفان ، علوى وسفلى .

#### الطرف العلوى :

وهو أكبر بكثير من الطرف السفلى . ويتميز بوجود تنوء كبير إلى أعلى يسمى « التنوء المرفقي » ، لأنه يتمفصله مع بكرة « العضد » يكون مفصل « المرفق » . ويوجد تنوء آخر أصغر منه إلى الأمام ويسمى « التنوء القري » ، وبينها « حفرة » كبيرة هلالية الشكل منقسمة إلى قسمين تسمى « الحفرة السينية الكبرى » .

#### الطرف السفلى :

هو صغير ومستدير ، ولذلك يسمى « رأس عظم

### ( ب ) عظم الكعبرة

بفخروف ، وسطح آخر مفصلي حلقى عمودي على السطح الأول . وأسفل الرأس جزء مختنق يسمى « العنق » ، وفي أسفل العنق من الوجهة الإنسية حدة « الكعبرة » .

#### الطرف السفلى :

كبير وعريض ، يكاد سطحه « الأمامي » يكون مقعراً ، وسطحه « الخلفي » محدباً . وبه جملة

هو العظم الوحشي للساعد أثناء « البطح » ، وهو أصغر من « عظم الزند » . له طرفان ، علوى أصغر بكثير من الطرف السفلى ، بعكس الزند . وله جسم طويل .

#### الطرف العلوى :

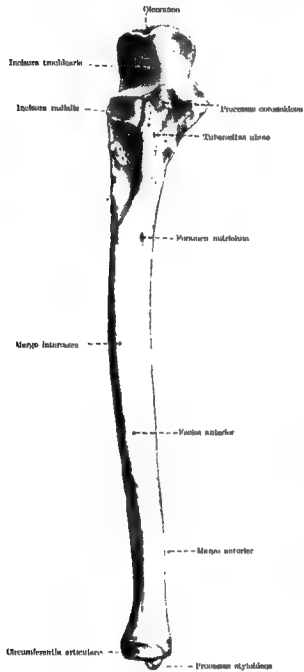
مستدير الشكل ، ولذا يسمى « الرأس » . يتميز بوجود سطح علوى أفقي مقعر مفصلي مغطى

ثلاثة « أسطح » ، سطح أمامى مقعر قليلاً ، وآخر  
وحشى محدب ، وثالث خلفى مستوى . ويفصل هذه  
الأسطح الثلاثة ، ثلاثة « أحرف » أهمها الحرف  
الإنسى ، الذى يسمى « الحرف بين العظام » ، الذى

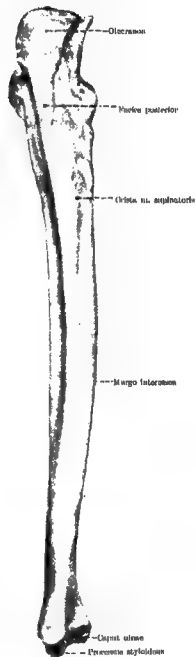
يتصل بالغشاء بين العظام .

« ميازيب » لمرور أوتار العضلات الباسطة لرسغ اليد  
والأصابع . وللطرف السفلى للعظم سطح « سفلى » ،  
مثالث ومقعر ، للتمفصل مع السطح العلوى للصف  
الأول لعظام رسغ اليد .  
الجسم :

طويل ، ورفيع من أعلى عريض من أسفل . به

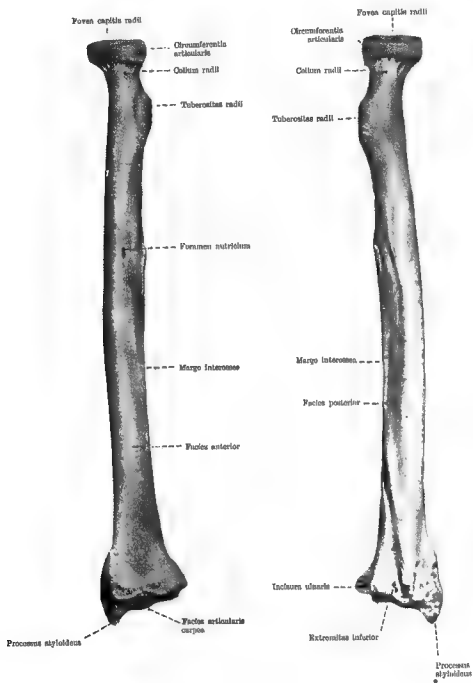


ULNA I.  
(aspectus anterior)



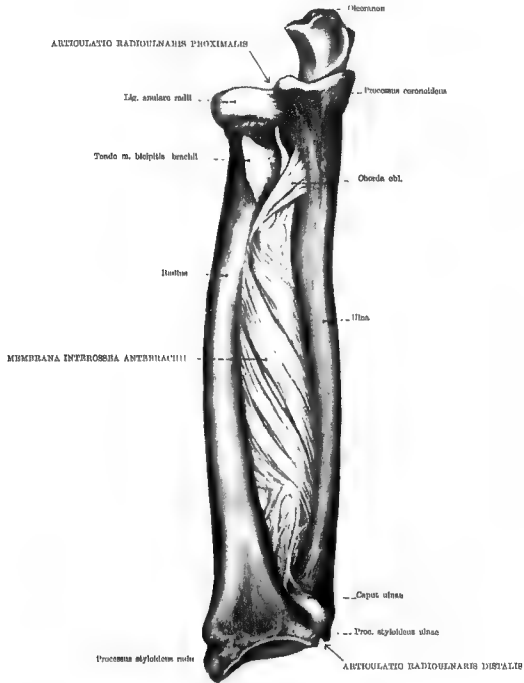
ULNA II.  
(aspectus posterior)





RADIUS I.  
(aspectus anterior)

RADIUS II.  
(aspectus posterior)



## ٥ - هيكل اليد

## عظام المشط :

وتتكون من « خمسة » عظام « مستطيلة » ، لكل منها جزء عريض يسمى « قاعدة » ، وجزء مستدير أصغر من القاعدة يسمى « رأساً » . وتتصل عظام « مشط اليد » بعضها ببعض بواسطة « أربطة » متعددة . زيادة على « أربعة عضلات » أمامية ، وأخرى خلفية تعرف « بالعضلات بين العظام » .

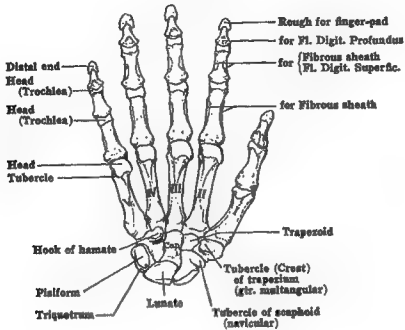
## عظام السلاميات :

وتكون « الأصابع » ، وعددها « ثلاثة » عظام في كل من الأصابع الأربعة الإنسانية ، و « إثنان » في الأصبع الكبير . وكل واحدة من هذه السلاميات لها « قاعدة » إلى أعلى ، و « رأس » إلى أسفل . سطحها الأمامي مستوي أما سطحها الخلفي فمحدب .

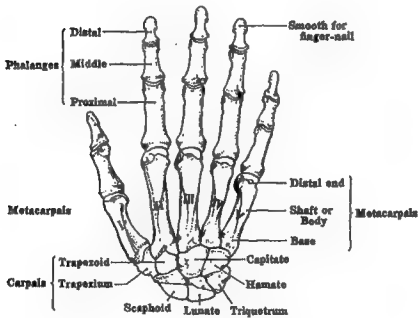
يتكون هيكل اليد من ثلاث مجموعات من العظام ، المجموعة الأولى هي « عظام رسغ اليد » ، والثانية هي « عظام المشط » ، والثالثة هي « عظام السلاميات » .

## عظام رسغ اليد :

وهي عبارة عن « ثمانية » عظام صغيرة « غير منتظمة » الشكل ، تتمفصل بعضها مع بعض ، ومرتبة في « صفين » . الصف « العلوي » يحتوي على أربعة عظام ، والصف « السفلي » يحتوي على أربعة عظام ، يتمفصل بعضها مع بعض ومع الصف العلوي ، زيادة على تفصلها مع فروع عظام مشط اليد الخمسة .

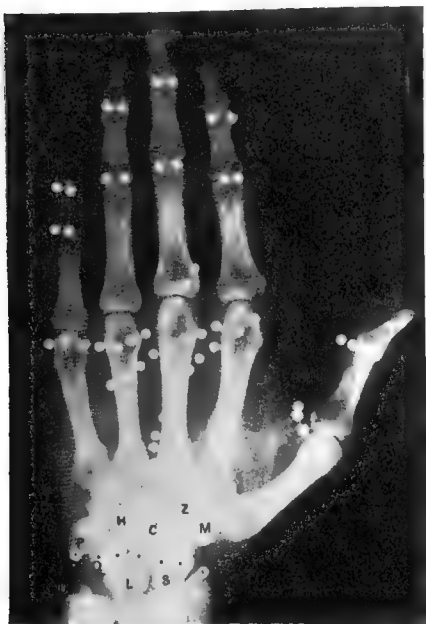


A. PALMAR ASPECT

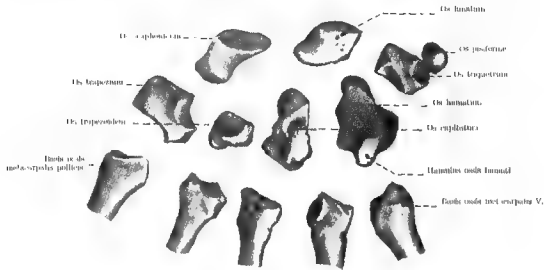


B. DORSAL ASPECT

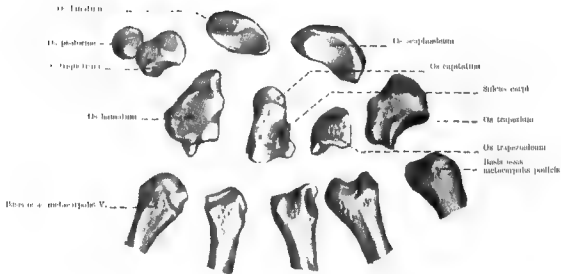
## BONES OF THE HAND



RADIOGRAPH OF THE HAND

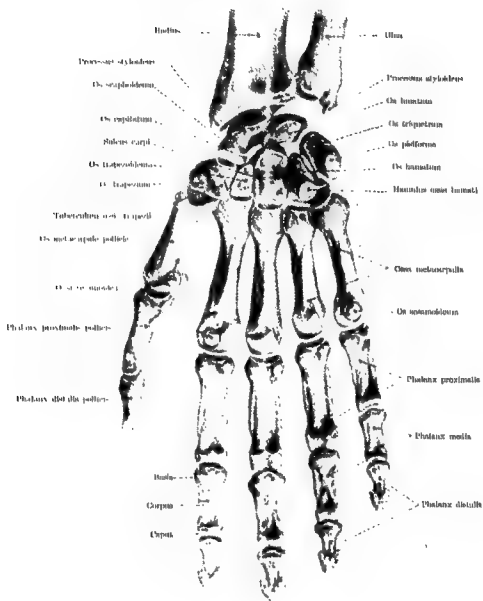


OSSA CARPI I.  
(aspectus palmaris)



OSSA CARPI II.  
(aspectus dorsales)





OSSA MANUS II.  
(aspectus palmaris)



## سادساً: عظام الطرف السفلي

والشظية، وعظام «القدم» وتشمل عظام رسغ القدم، وعظام المشط، وعظام السلاميات.

تتكون عظام الطرف السفلي من «أربعة» أنواع مختلفة من العظام، وهى العظم «اللا اسم له»، وعظم «الفخذ»، وعظم «الساق» وهما القصبة

### ١ - العظم اللا اسم له

وبذلك يساهم في تكوين «خمس» الحق الحرقفى.

#### العظم الوركى:

ويكون الجزء الخلفى السفلى للعظم «اللا اسم له»، ويتميز بحديدة في أسفله تعرف «بالحديدة الوركية»، يتركز عليها الجسم في «الجلوس»، وأعلى وخلف هذه الحديدة الوركية «الجسم الوركى»، وله سطحان، سطح «إنسى» أملس يدخل في تكوين الحوض الحقيقى، وسطح «وحشى» خشن لإتصاله ببعض العضلات والأربطة. وله «حرفان»، أمامى وخلفى. وبه «الشوكة الوركية» التى تتوسط بين الشرىمين الوريكين. أما من أعلى، فيتفصل جسم العظم الوركى مع عظم «الحرقفة»، ومن الأمام مع عظم «العانة»، وبذلك يكون نحو «خمس» الحق الحرقفى.

#### العظم العانسى:

ويكون الجزء الأمامى السفلى للعظم «اللا اسم له». ويتركب من جسم، وفرعين. أما «الجسم» فهو عظم مفرطح رباعى الشكل، له سطحان، سطح «إنسى» أملس، وسطح «وحشى» خشن لإتصاله ببعض العضلات والأربطة المختلفة. ويتفرع من جسم عظم العانة «فرعين» إلى أعلى والخلف. فالفرع «الصاعد» يساهم في تكوين نحو «خمس» الحق

هو عظم كبير، وغير منتظم، غريض من كلا طرفيه ومختنق في الوسط، حيث يوجد الحق الحرقفى بسطحه الوحشى. ويتفصل من الأمام مع العظم «اللا اسم له» المتأصل له. أما من الخلف، فيتفصل مع عظم «العجز» لتكوين الحوض.

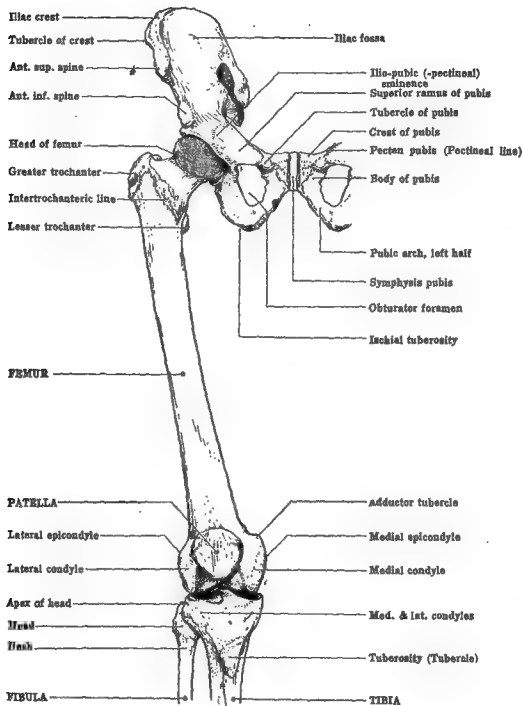
ويتكون العظم اللا اسم له من «ثلاثة» أجزاء، تكون «منفصلة» بعضها عن البعض في «الطفل»، وإنما تلتحم معاً مكونة «عظماً واحداً» عند البلوغ أو قبله بقليل. وهذه الأجزاء الثلاثة هى العظم «الحرقفى»، والعظم «الوركى»، والعظم «العانى».

#### العظم الحرقفى:

هو الجزء العلوى الخلفى من العظم «اللا اسم له». غريض، ومنبسط. له «سطحان»، وأربعة «أحرف». السطح «الوحشى» سطح رباعى الشكل غير مستوى، محدب من الأمام ومن الخلف، ومقر من الوسط. أما السطح «الإنسى» فهو مقر من الأمام ومحدب من الخلف لإشتماله على سطحين. وأحرف عظم الحرقفة «أربعة»، هى حرف «علوى» ويعرف بالحرف الحرقفى وهو أكبر الأحرف، وحرف «أمامى» مستدير وبه الشوكة الحرقفية الأمامية السفلى، وحرف «خلفى» يكون الحافة الخلفية العلوية للشرم الوركى الكبير، ويتصل عظم الحرقفة بعظم «العانة» من الأمام، والعظم «الوركى» من الخلف.

« ناحية » من ناحيتى التقوس العانى . وبذلك ينحصر  
« الثقب المسدود » بين العظم الوركى والعظم العانى  
فقط .

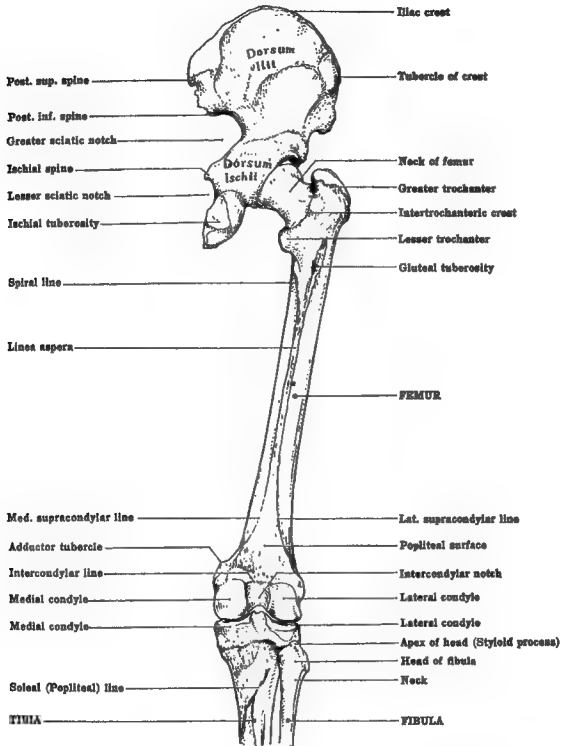
الحرقفى ، متصلاً بذلك مع عظم الحرقفة . أما الفرع  
« النازل » فينتجه إلى أسفل ، والخلف ، والوحشية من  
الجسم . ويتصل بالفرع الصاعد الوركى ليكونا



BONES OF THE LOWER LIMB, FRONT VIEW

For bones of the leg, see Figure 4-70.

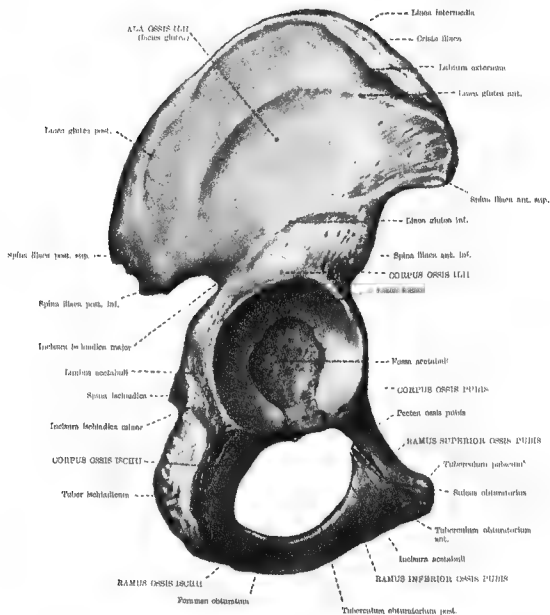
For bones of the foot, dorsal aspect, see Figures 4-103, 4-104, 4-106, and 4-120.



### BONES OF THE LOWER LIMB, POSTERIOR VIEW

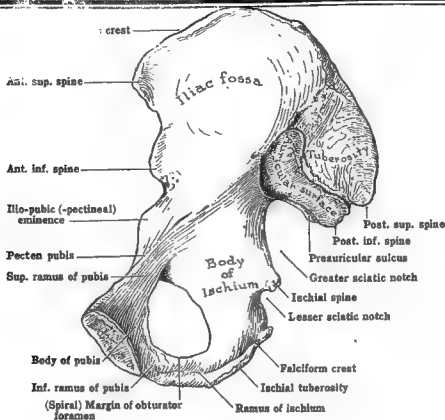
For bones of the leg, posterior view, see Figure 4-80.

For bones of the foot, plantar aspect, see Figure 4-107.

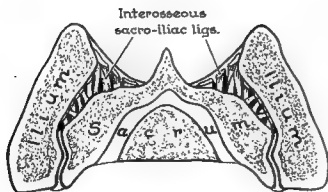


OS COXAE I.  
(aspectus lateralis)





**HIP BONE, MEDIAL ASPECT: SACRUM  
AND COCCYX, LATERAL ASPECT**



**SACRO-ILIAC JOINT, TRANSVERSE  
SECTION**



**SYNOSTOSIS OF SACRO-ILIAC JOINT**

## ٢ - عظم الفخذ

الوحشية • وينطى العقدتان غضروفاً مفصلياً،  
وبه من الأمام سطح أملس مفصل للمتفصل مع « عظم  
الرضفة » .

الجسم :

طويل ، وإسطواني الشكل ، أكثر إستدارة في نصفه  
العلوى وعريض في نصفه السفلى . سطحه الأمامي  
أملس ومحدب للأمام . ويتقابل سطحه الإنسي  
والوحشي في الوسط من الخلف في حرف بارز خشن  
يسمى « بالخط الخلفى الحلزوني الفخذي » لعظم  
الفخذ ، لإتصاله بجملة عضلات . غير أنه في الثالث  
السفلى من الجسم تفترق « شفتا » الخط الخشن هذا  
كل إلى ناحيتها ، وبذلك ينحصر بينها سطح أملس  
يسمى « السطح المائى » .

هو أطول عظم في الجسم ، ويقدر « بربع » طول  
الهيكل الذى يتكون منه الجسم . يمتد من مفصل  
« الفخذ » إلى مفصل « الركبة » . وهو كباقي العظام  
الطويلة له طرفان ، علوى وسفلى ، وجسم .

الطرف العلوى :

جزء كروى أملس مغطى بغضروف مفصل يتجه  
إلى أعلى والإنسية يسمى « الرأس » ، ويلى الرأس  
جزء مختنق قليلاً ولكنه مبسط من الأمام للخلف يكون  
« العنق » .

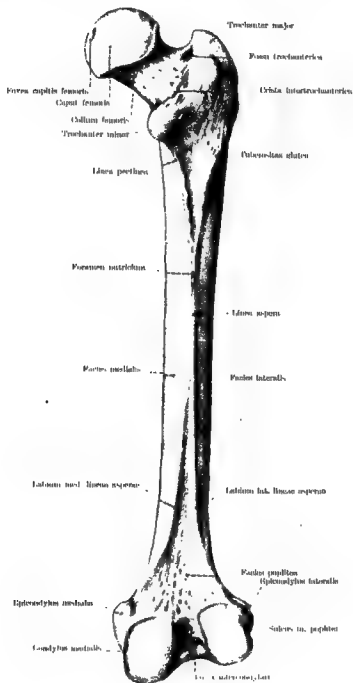
الطرف السفلى :

أكبر وأعرض من الطرف العلوى ، ويحتوى على  
« عقدتين » كبيرتين ، واحدة « إنسية » وهى أضيق  
وأطول وأكثر إنحناء لأسفل من الأخرى

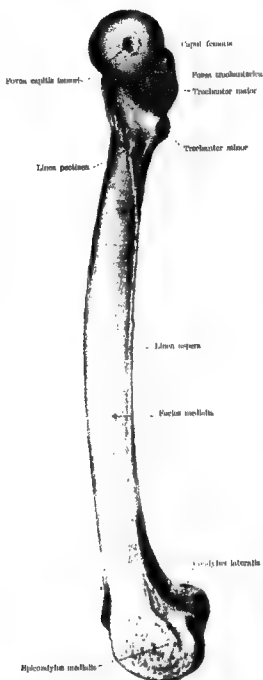




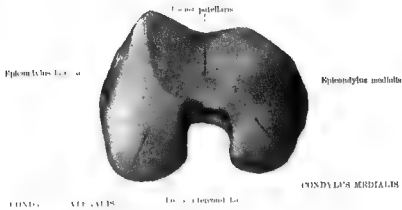
FEMUR I.  
(aspectus anterior)



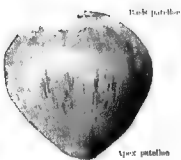
FEMUR II.  
(aspectus posterior)



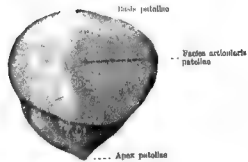
FEMUR III.  
(aspectus medialis)



CONDYLA FEMORIS  
(aspectus inferior)



PATELLA I.  
(facies anterior)



PATELLA II.  
(aspectus posterior)

### ٣ - عظام الساق

الثلاثة ، « أحرف » ثلاثة ، وهى الحرف الأمامى ويسمى « حدة القصة » ، والحرفان الآخران هما « وحشى وإنسى » ، وإنما للخلف .

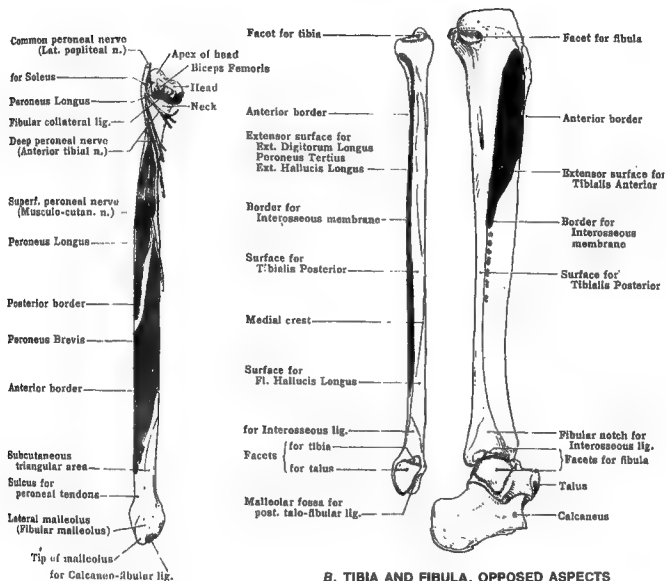
#### عظام الشظية :

هو « أرفع » عظام الجسم بالنسبة لطوله . يقع فى الجهة الوحشية « للساق » . له « رأس » مستدير تقريباً يشبه « الزهرة » ، به سطح يتجه إلى أعلى والإنسية والأمام . يتمفصل مع « سطح مفصل بالحدبة الوحشية » لعظم القصة . وعلى الرأس جزء مخففتق يسمى « العنق » . أما الطرف السفلى فمبسط من الإنسية للوحشية . وفى أغلب الأوقات يمكن تمييز جسم الشظية ، حيث يحتوى على ثلاثة « سطوح » به ، وهى سطح وحشى ، وسطحان إنسيان ، واحد أمامى والآخر خلفى . ويفصل هذه الأسطح الثلاثة « حروف » ثلاثة ، أهمها « الحرف بين العظام » الذى يتوسط بين السطحين الإنسيين .

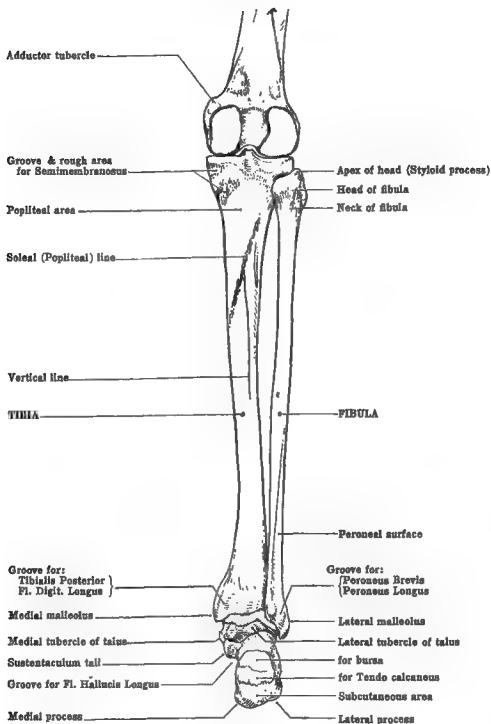
يتكون الساق كالمساعد من عظمين ، عظم كبير إنسى يسمى « عظم القصة » ، وعظم وحشى يسمى « عظم الشظية » .

#### عظم القصة :

هو أحد العظام الطويلة بالجهة الإنسية « للساق » . له جسم وطرفان ، علوى وسفلى . الطرف « العلوى » عريض وأكبر من الطرف السفلى ، ويتميز « بحدبتين » أكبرهما إنسية والأخرى وحشية . ويغطى « سطحاً الحدبتين غضروفاً مفصلاً للتمفصل مع السطحين المتقابلين لها بمعدنق عظم « الفخذ » . أما الطرف « السفلى » فيتميز بوجود « بروز » كبير بالجهة الإنسية وهو « الكعب الإنسى » . وبالجهة الوحشية يوجد سطح مفصل أملس مستعرض للتمفصل مع عظم « الشظية » . والجسم كبير و « منشورى الشكل » من أعلى ، « إسطوانى » من أسفل . له ثلاث « سطوح » ، وهى إنسى ، وحشى ، وخلفى . ويفصل هذه الأسطح

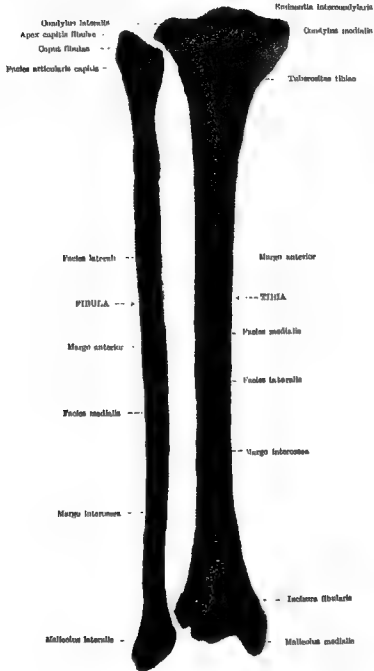


## BONES OF THE LEG



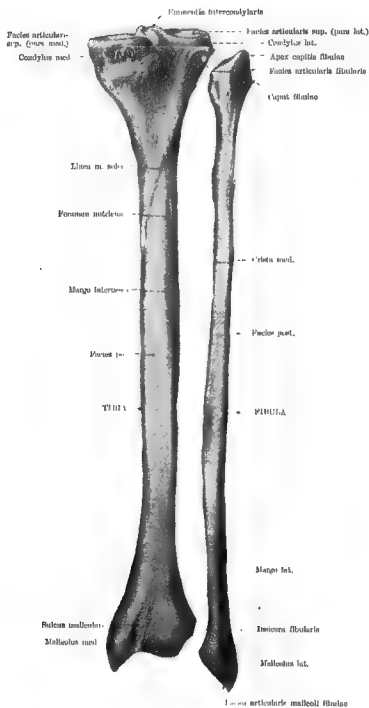
### BONES OF THE LEG, POSTERIOR VIEW

For anterior view, see also Figure 4-70

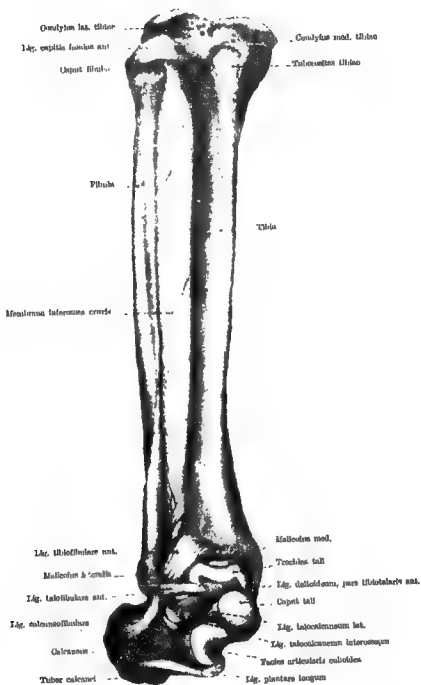


OSSA CRURIS, TIBIA ET FIBULA I.  
(aspectus anterior)





OSSA CRURIS, TIBIA ET FIBULA II.  
(aspectus posterior)



MEMBRANA INTEROSSEA CRURIS ET ARTICULATIO TALOCRURALIS

#### ٤ - هيكل القدم

مع عظام رسغ القدم . «رأس» إلى الأمام تتمفصل مع قاعدة إحدى سلاميات الصف الأول . لكل منها سطح علوي محدب ، و سطح سفلي مقعر قليلاً ، و سطح وحشي أضيق وأصغر من السطح الإنسي . ويتميز عظم مشط الأصبع الكبير بأنه «أكبر وأقصر» من باقي العظام الأربعة الأخرى .

##### عظام السلاميات :

هي عظام «الأصابع» ، «ثلاثة» منها لكل أصبع . السلامية «الأولى» وهي أكبرها ، وتتمفصل مع رأس عظم مشط القدم من الخلف بواسطة «قاعدتها» ، وتتمفصل «برأسها» من الأمام بقاعدة السلامية «الثانية أى الوسطى» ، وهي أصغر منها وأكبر من السلامية «الثالثة أى الأخيرة» . أما الأصبع الكبير ففيه «سلامتان» فقط ، وهما «أكبر حجبا» من سلاميات الأصابع الأربعة الأخرى .

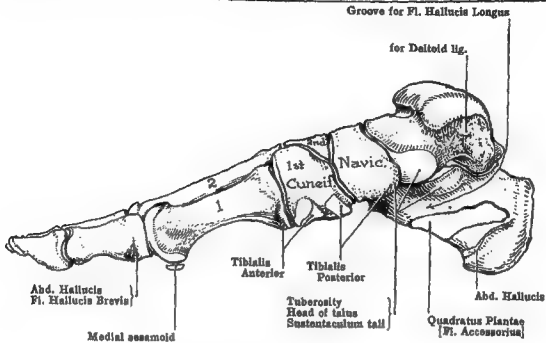
يحتوى هيكل القدم مثل «هيكل اليد» على «ثلاث» مجموعات من العظام ، المجموعة الأولى هي «عظام رسغ القدم» ، والثانية هي «عظام مشط القدم» ، والثالثة هي «عظام السلاميات» .

##### عظام رسغ القدم :

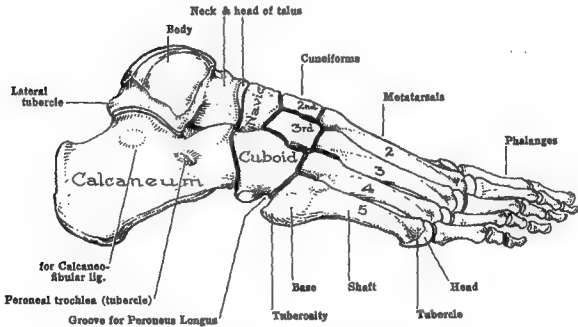
وهي عبارة عن «سبعة عظام» غير منتظمة ، يتمفصل بعضها مع بعض في «ثلاثة صفوف» . الصف الأول أو الخلفي يحتوى على عظم «المقب» والعظم «الفتريعى» . والصف الثانى أو الأوسط يشمل العظم «الزورقى» . والصف الثالث أو الأمامى يحتوى على العظام «الإسفينية» الثلاث ، والعظم «المكعب» .

##### عظام مشط القدم :

وتشبه عظام «مشط اليد» وعددها «خمس» عظام كذلك . ولكل عظم «قاعدة» في الخلف تتمفصل

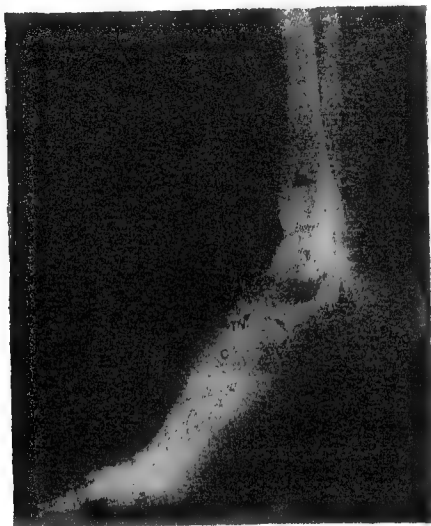


### BONES OF THE FOOT, MEDIAL ASPECT



### BONES OF THE FOOT, LATERAL ASPECT

Note terminology: The trochlea of the talus is the part of the body of the talus that articulates with the ankle socket. It has an upper, a medial malleolar, and a lateral malleolar part.

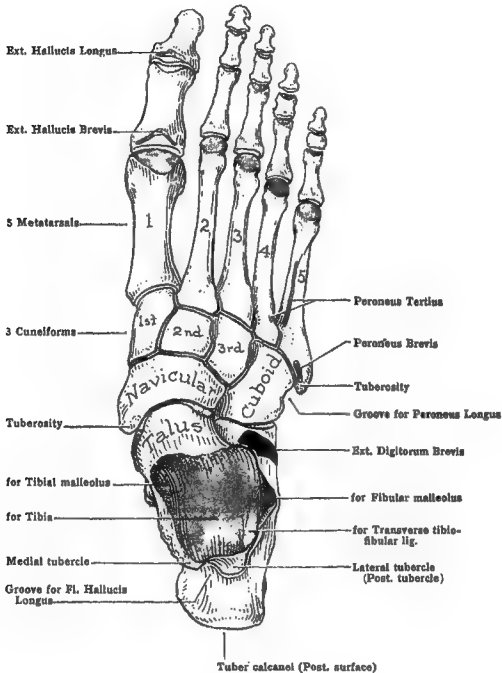


### LATERAL RADIOGRAPH OF FOOT AND ANKLE

This radiograph was taken with the foot in a walking position similar to that of Figure 4-98.

Observe:

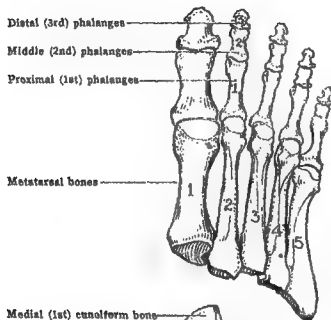
1. The *large arrow above* points to the edge of the triangular area where tibia and fibula are superimposed on each other.
2. The *small arrow (F)* reminds us of how far the fibula extends distally.
3. The talus (*T*) participates in the talo-navicular joint (*TN*) and the calcaneum in calcaneo-cuboid (*CC*) joint.
4. The cuneiforms (*C*) and the proximal ends of the metatarsals are superimposed upon each other.



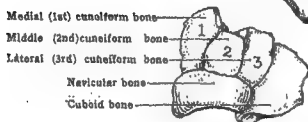
### BONES OF THE FOOT, DORSAL ASPECT

For upper surface of calcaneus, see Figure 4-121.

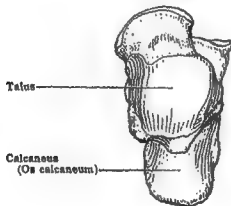




LONG BONES OF  
ANTERIOR HALF  
OF THE FOOT



5 SMALL TARSAL BONES

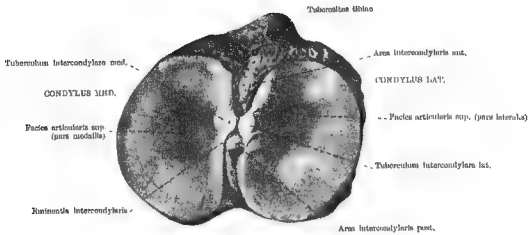


2 LARGE TARSAL BONES

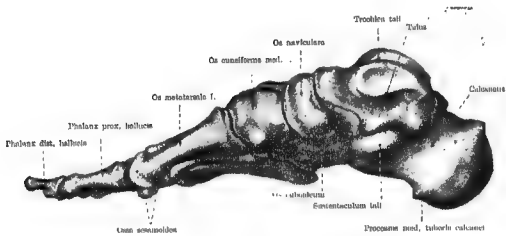
#### 4-120 BONES OF THE FOOT, DORSAL ASPECT

Note that the bones are divisible, at the transverse tarsal and tarso-metatarsal joints, into three sections—anterior, middle, and posterior.

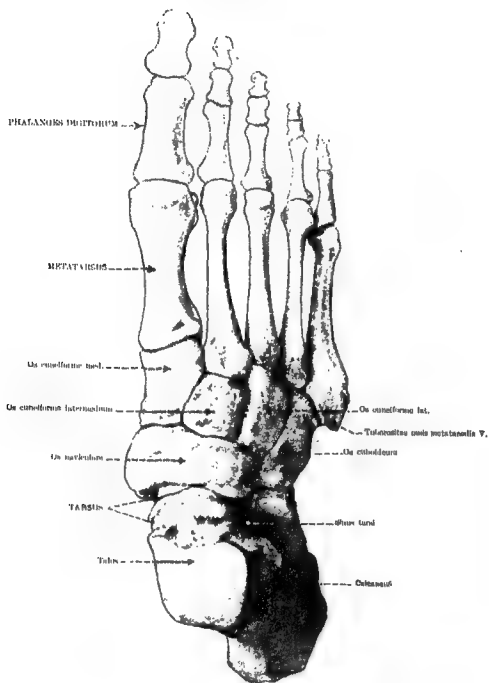




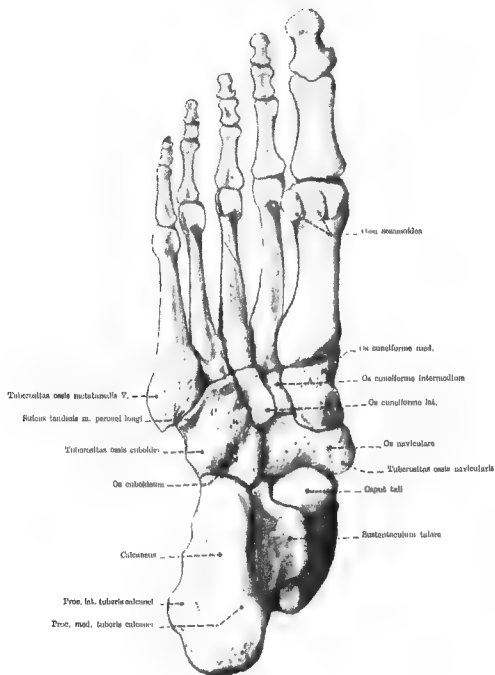
CONDYLI TIBIAE  
(aspectus superior)



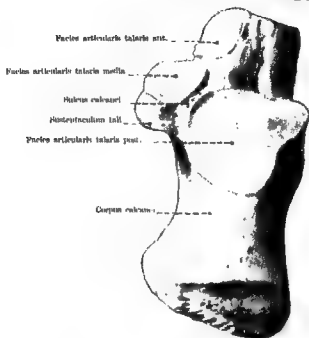
OSSA PEDIS L.  
(aspectus medialis)



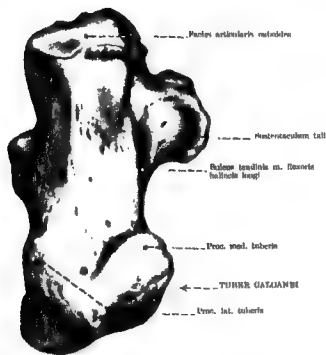
OSSA PEDIS II.  
(aspectus superior)



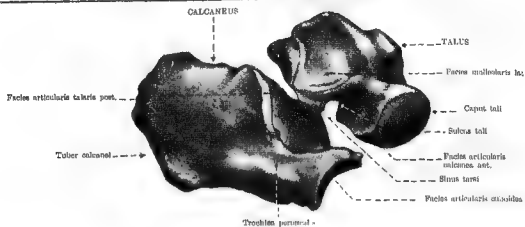
OSSA PEDIS III.  
(aspectus inferior)



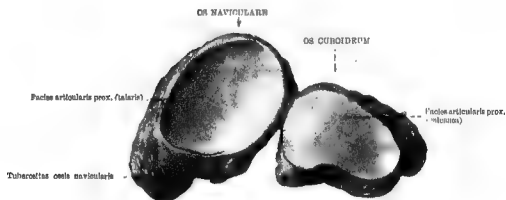
CALCANEUS I.  
(nspontus superior)



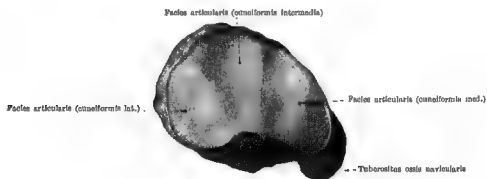
CALCANEUS II.  
(nspontus inferior)



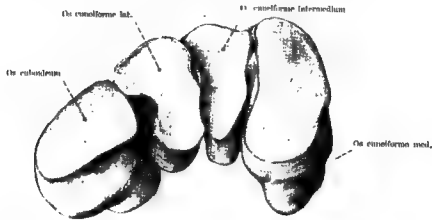
CALCANEUS ET TALUS  
(aspectus intertarsalis)



OS NAVICULARE ET OS CUBOIDIUM  
(aspectus proximalis)



OS NAVICULARE  
(aspectus distalis)



**OSSEA TARNI ET ARCUS PEDIS TRANSVERSALIS**  
(facies articulares proximales articulationis tarsometatarsae)

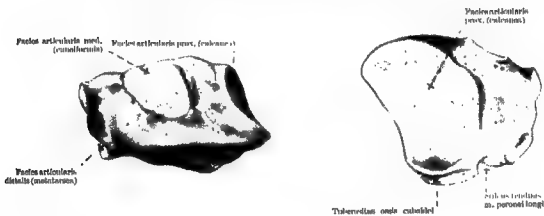
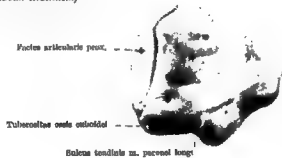


Fig. 147. OS CUBOIDEUM  
(aspectus medialis)

Fig. 148. OS CUBOIDEUM  
(aspectus proximalis)



**OS CUBOIDEUM**  
(aspectus lateralis)

## الفصل الحادي عشر

### الجهاز المفصلي

أولاً: مفاصل العمود الفقري :

١- المفاصل بين أجسام الفقرات .

٢ - المفاصل بين أقواس الفقرات .

ثانياً : مفاصل الفقرات مع الأضلاع .

ثالثاً : مفاصل الحوض :

١ - المفصل العجزي الحرقفي .

٢ - مفصل الارتفاق العاني .

رابعاً : مفاصل الطرف العلوي :

١ - مفصل الكتف .

٢ - مفصل المرفق .

٣ - مفاصل اليد .

خامساً : مفاصل الطرف السفلي :

١ - مفصل الفخذ .

٢ - مفصل الركبة .

٣ - مفصل الكعب .

٤ - مفاصل عظام رسغ القدم والمشط والسلاميات .





## الجهاز المفصل

وهو شأن معظم المفاصل « بالأطراف » خصوصاً ولكي يكون المفصل الزلالي قادراً على القيام « بحركات واسعة » ، يجب أن يتوى على « محفظة زلائية » و « محفظة ليفية » خارج المحفظة الزلائية .

### المحفظة الزلائية :

هى عبارة عن « محفظة أو غشاء » يبطن « سطحه الخارجى » السطح الداخلى للمحفظة الليفية للمفصل ، بينما يغطى « سطحه الداخلى » الناعم الملمس السطوح أو الأجزاء غير المفصليّة ، والتي لا يغطيها الغضروف المفصلي ، ولو أنها بداخل المحفظة الليفية للمفصل . إذ يلتحم « الغشاء الزلالى » على حدود الأجزاء أو السطوح المفصليّة التى يغطيها الغضروف المفصلي ، ولكن لا يغطيها الغشاء .

والغرض من الغشاء الزلالى هو « إفراز السائل الزلالى » ، وذلك أولاً ليسهل « انزلاق » السطوح المفصليّة بعضها على بعض ، « ووقايتها » فى الوقت ذاته شر الاحتكاك بنفسها أو بالأنسجة حوّلها . وثانياً لأن السائل الزلالى يكاد يكون « الغذاء الوحيد » للغضاريف المفصليّة . وثالثاً لأن للسائل الزلالى هذا « خلايا أكله » ، لحماية المفصل ضد « ما يتخلف بالمفصل » ، أو ضد « الجراثيم » التى قد تنترق إليه .

### المحفظة الليفية خارج المحفظة الزلائية :

وتكون عادة إسطوانية الشكل ، تنصل بأحد « طرفيها » بالخط أو الخطوط المحددة للسطوح المفصليّة من جانب العظام المتفصّلة . وتكون فى بعض الأوقات « العنق التشريحيّة » . وتتصل هذه الإسطوانة الليفية « بطرفها الآخر » بحدود « السطح أو السطوح المفصليّة » الأخرى المقابلة لها ، التى تنمفصل مع الأطراف الأولى .

المفصل هو عبارة عن التحام أو تقارب أو إرتكاز طرفى « عظمين » أو أكثر ، أو « غضروفين » بعضها إلى بعض ، وحفظها أو تثبيتها لدرجة ما ، بواسطة « أنسجة ليفية » فى بعض الحالات ، وأنسجة مرنة مطاطة أو غضروفية « فى البعض الآخر » كل « بما يتناسب » مع « الحركة » اللازمة « للمفصل » المعين .

وتقسم المفاصل بالنسبة للحركات التى يسمح بها لها « تركيبها » إلى ثلاثة أقسام ، وهى :

### ١ - مفاصل ليفية :

وهى « عدية الحركة » . وتكون إما مفاصل ليفية ، أو مرسنة ، أو غشائية . وتقتصر على وجود بعض « الأربطة » اللينة أو الغشائية بين أجزائها ، ولا تسمح « بأى حركة مطلقاً » . مثل ما يحصل فى مفاصل عظام الوجه ، والأغشية بين العظام ، وتدايز الجمجمة .

### ٢ - مفاصل غضروفية :

وهى « قليلة الحركة » فى الغالب . وهى لا تسمح إلا بحركات بسيطة ضيقة النطاق ، وبعضها فى أوقات خاصة . وتقتصر على أن أطراف عظامها مغطى « بغضروف » ، ووسطها « طبقة غضروفية » . وغضاريفها هذه إما أن تكون « ابتدائية » مثل ما يحصل فى التحام عظام الجمجمة ، وما يحدث فى التحام أجزاء العظم الواحد ، وما يحدث فى كراديس العظام . وإما أن تكون غضاريف « ثانوية » مثل ما يحصل فى مفصل الارتفاق العائى ، أو المفصل بين أجسام الفقرات المختلفة .

### ٣ - مفاصل زلائية :

وهى « متحركة » . بعضها يستطيع الحركة فى جملة « اتجاهات » ، وبدرجة كبيرة فى كثير من الأحوال .

## ٢ - البسط :

وهو عكس القبض ، أى تباعد جزئى العضو الواحد بعضها عن بعض .

## ٣ - الضم أو التقريب :

وهو تقريب عضو من الجسم للجزء ، أو للخط المتوسط .

## ٤ - التجهيد :

وهو عكس الضم أو التقريب .

## ٥ - التدوير :

ويكون للإنسية إلى جهة الخط المتوسط للجسم ، أو للوحشية أى بعيداً عن الخط المتوسط للجسم .

## ٦ - الدوران :

وهو مجموع جملة حركات ، كما يحصل فى مفصل الكتف .

## ٧ - البطح :

وهو جعل راحة اليد إلى أعلى .

## ٨ - الكسب :

وهو جعل راحة اليد إلى أسفل ، أى عكس البطح .

ومما يجدر ذكره ، أن المفصل « المتين البنيان » لا يستطيع القيام بحركات واسعة ، والمفصل الذى يستطيع « القيام بحركات واسعة » تنقصه المتانة لحد كبير . فمفصل « الكتف » الذى يستطيع القيام بجملة حركات واسعة النطاق يتطلب منه ضروريات الطرف العلوى ، ينقصه كثيراً من المتانة فى البنيان ، ولذلك كان معرضاً للخلع فى أحوال كثيرة . بينما مفصل « الفخذ » متين جداً لأهمية موضعه ، ولذلك يتمتع عليه القيام بأكثر من حركات محدودة ، بقدر ما تسمح به الحاجة فقط .

وتكون عادة هذه المحفظة الليفية ذات « نسج » قوى ، « ألياف » ذات إتجاهات مختلفة ، تزيد فى بعض الأحيان فى « مواضع » خاصة تستلزمها الحركات المختلفة ، وتسمى « بالأربطة المحفظية » التى تتميز بشخانة فى المحفظة المذكورة .

ويوجد فى أغلب الأحيان خارج المحفظة الليفية « أربطة » ، تعمل « لتقوية » هذه المحفظة فى « مواضع » خاصة تستلزمها « حركات » المفصل من جهة ، ولوقايتها من جهة أخرى . ويعرف عادة كل « رباط » باسم نقطى إتصاله ، أو موضعه ، أو عمله . وذلك زيادة على العضلات ، والأوتار ، والأربطة المحيطة بها .

يفتى « سطوح » أجزاء العظام المتفصلة طبقة « غضروفية مفصليّة ملساء » . ويتخذ كل « سطح مفصل » شكلاً مناسباً للسطح الذى يتمفصل معه . كما أن « السطحين المفصلين » يتناسبان تماماً شكلاً واتساعاً مع « الحركات » التى يتطلبها منها المفصل المعين هذا .

## المفاصل وأعصاب العضلات :

يفتى كل مفصل أعصاب العضلات التى تعمل على « تحريك » ذلك المفصل ، غير أن بعض ألياف عصب العضلات الباسطة مثلاً ، تغذى المحفظة الليفية من جهة العضلات القابضة ، ليكون حارساً على وقاية عضلاته الباسطة ، لتلا تغالى فى حركة البسط لدرجة تضر معها بالعضلات القابضة ، أو بالمحفظة الليفية جهة هذه العضلات . وعادة يفتى كل مفصل « عصب واحد » على الأقل من أعصاب العضلات القابضة ، والباسطة ، والمقرية ، والمبدعة .

## الحركات التى تسمح بها المفاصل :

### ١ - القبض :

وهو تقريب جزئى العضو الواحد بعضها لبعض ، مثل قبض الساعد للعضد ، أو تقريبه له .

## أولاً : مفصلات العمود الفقرى

تتمفصل « الفقرات » التى تكون « العمود الفقرى » ما بين الفقرة « العنقية » الثالثة « والعجزية » الأولى بطريقة متشابهة ، بواسطة مفصلات بين « أجسام الفقرات » ومفصلات بين « أقواس الفقرات » .

### ١ - المفصلات بين أجسام الفقرات

أجسام « الفقرات » كلها من قاعدة « الجمعية » إلى عظم « العجز » ، ويتدغم فى « القرص الفقرى » بين الفقرات فى « حرفى » جسمى الفقرتين المتجاورتين اللتين تحدان هذا القرص الفقرى .

(جـ) الرباط الطولى الخلفى :

وهو موضوع « خلف أجسام الفقرات » أى فى « أمام القناة الفقرية » . يمتد من خلف جسم الفقرة « المحورية » إلى « العجز » . يكون ضيقاً مقابل « أجسام الفقرات » ، ومتسعاً مقابل « أقواسها » الفقرية ، وذلك لإتصال « الرباط الطولى » هذا بكل من هذه « الأقراص » ، والحرف « السفلى » لجسم الفقرة فوقه ، والحرف « العلوى » لجسم الفقرة أسفله .

قوام للمفصلات بين أجسام الفقرات هى كل من :  
( أ ) أقراص ليفية غضروفية بين كل فقرتين :

وهى سمكة جهة محيطها أكثر من وسطها . يختلف « سمكها » باختلاف المناطق المختلفة من « العمود الفقرى » ، وكذلك تختلف حافتها الأمامية سمكاً عن حافتها الخلفية ، فهى بطبيعة الحال أثخن سمكاً من الأمام فى القوسين الثانويين « العنقى والقطنى » . ويعكس ذلك فى القوسين الإبتدائيين الآخرين « الظهري والعجزى » . وفى وسط كل قرص غضروفى « جزء نخاعى » ، يحتوى على بقايا « الحبل الشوكى » .

( ب ) الرباط الطولى الأمامى :

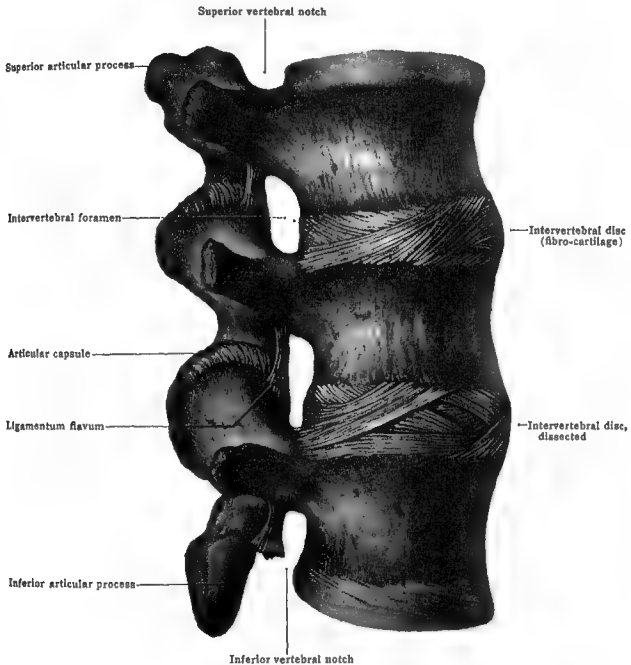
وهو عبارة عن رباط « ليفى » متين ، يمتد أمام

### ٢ - المفصلات بين أقواس الفقرات

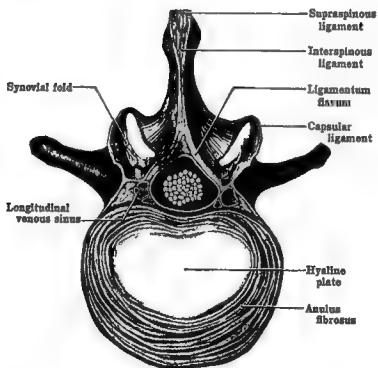
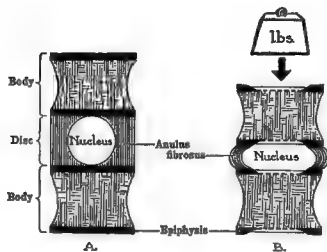
جهة . ورابعاً « الرباط » بين كل تشوئين شوكيين متعاقبين .

غير أن الفقرتين « الأولى » و« الثانية » تتميزان ببعض الأشرطة الإضافية ، التى تسمح للأولى بحركة « قبض » و« بسط » الرأس . وتسمح للثانية بحركة « دوران » الرأس لليمين واليسار .

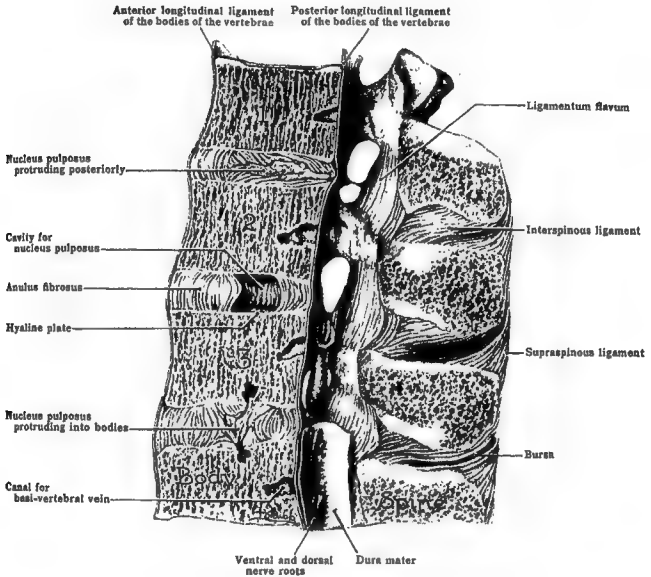
وتشمل المفصلات بين أقواس الفقرات كل من أولاً مفصلات « ذات محافظ زلاقية وليقية » بين السطوح المفصلية للفقرات ، ولكل « فقرة » مفصلان علويان ، وآخران سفليان . وثانياً « الرباط الأصفر » ، وهو واحد من كل جهة ، يربط كل ضفيعتين متعاقبتين معاً . وثالثاً « الرباطان » بين كل تشوئين مستعرضين ، واحد أمامى ، وآخر خلفى على كل



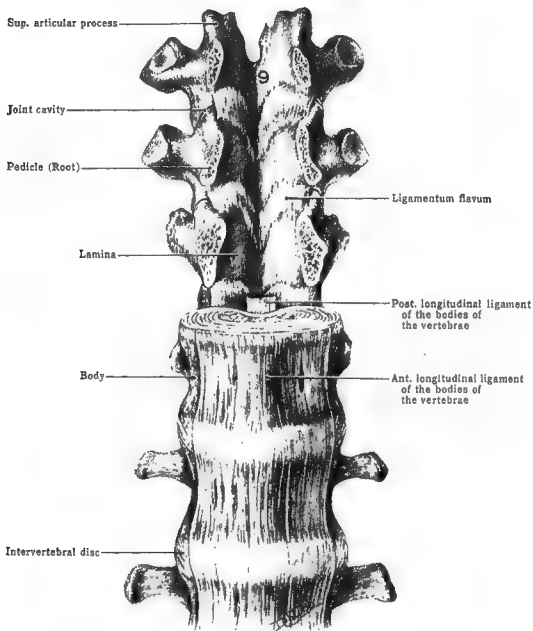
AN INTERVERTEBRAL DISC, SIDE VIEW



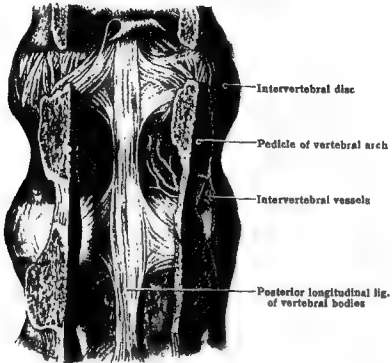
**AN INTERVERTEBRAL DISC AND LIGAMENTS,  
ON CROSS-SECTION**



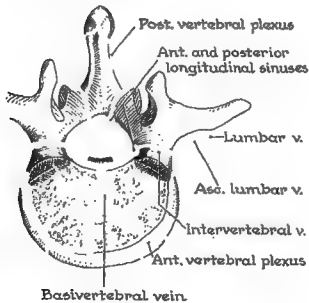
**AN INTERVERTEBRAL DISC AND LIGAMENTS, ON  
MEDIAN SECTION**



**ANTERIOR LONGITUDINAL LIGAMENT AND THE LIGAMENTA FLAVA,  
ANTERIOR VIEW**

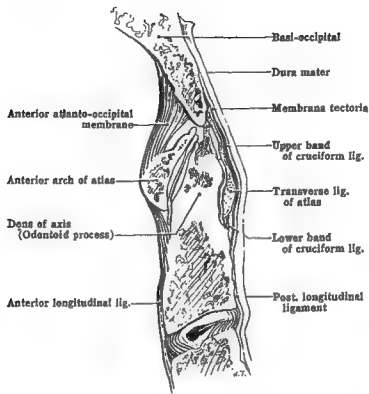


**POSTERIOR LONGITUDINAL LIGAMENT,  
POSTERIOR VIEW**

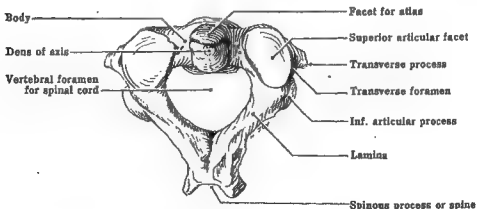
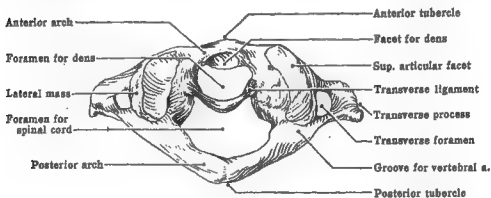


**VERTEBRAL VENOUS PLEXUSES**

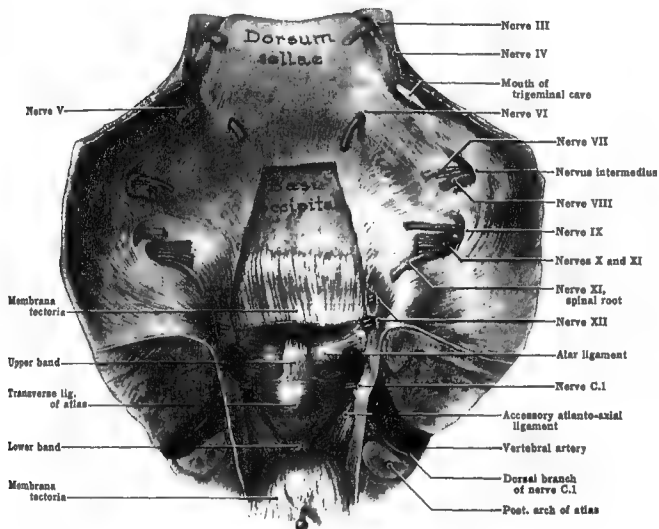




#### LIGAMENTS OF THE ATLANTO-AXIAL AND ATLANTO-OCCIPITAL JOINTS

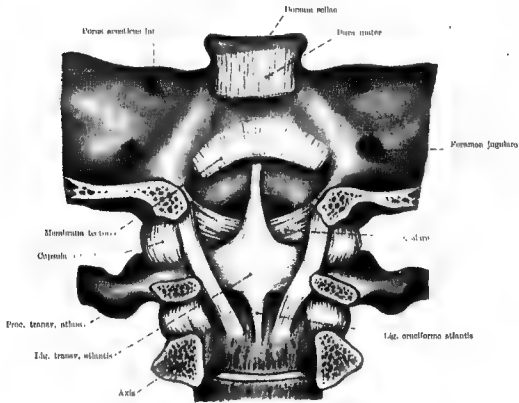


#### ATLAS AND ITS TRANSVERSE LIGAMENT AND THE AXIS, FROM ABOVE

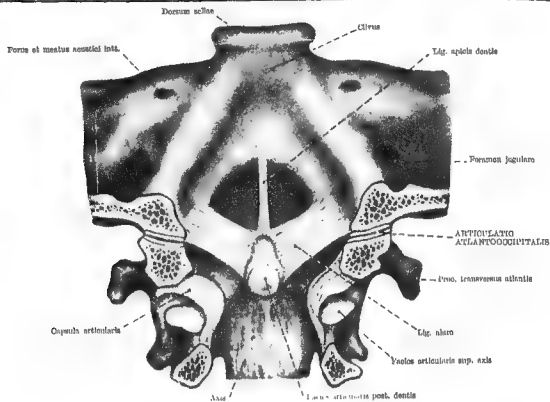


CRANIO-VERTEBRAL JOINTS, DORSAL VIEW

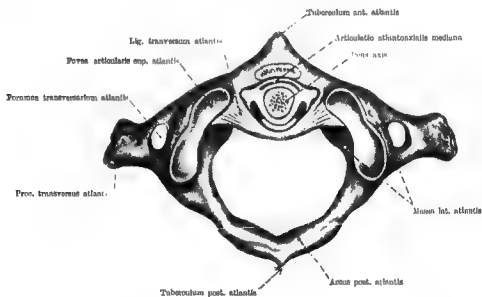




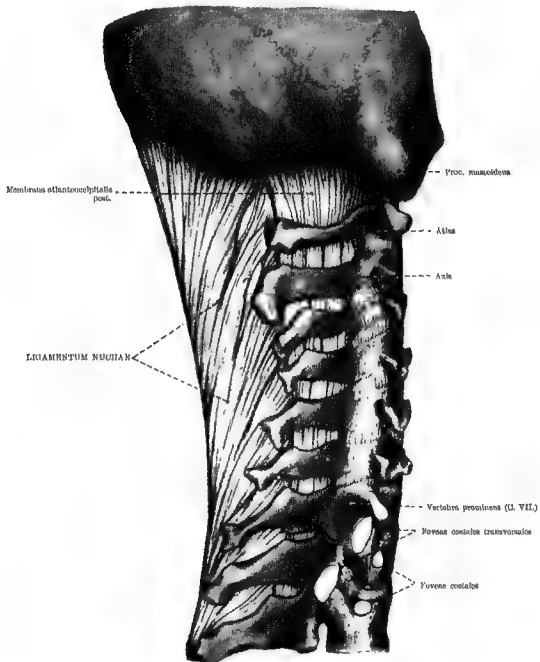
ARTICULATIONES ATLANTOOCIPITALIS ET ATLANTOAXIALIS II.  
(stratum medium, aspectus posterior)



ARTICULATIONES ATLANTOCCIPITALIS ET ATLANTOAXIALIS III.  
(stratum profundum, aspectus posterior)



ARTICULATIONES ATLANTOCCIPITALIS ET ATLANTOAXIALIS IV.  
(aspectus superior)



LIGAMENTUM NUCHAE

## ثانياً : مفصلات الفقرات مع الأضلاع

الضلع - ويفصل هذين المفصلين ، رباط ليفي ، يتصل بالقرص الفضي ، بين الفقرتين من جهة ، وبالخراف الذي يرأس الضلع من الجهة الأخرى . وهذا الخرف هو الذي سبق ذكره ، بأنه يفصل السطحين المفصلين لرأس كل ضلع من هذه الأضلاع .

أما القسم الثاني ، فيشمل كل من :

١ - مفصل ذو محفظة زلاية بين السطح المفصل أمام النتوء المستعرض ، والجزء الإنسي لمقدمة الضلع الذي يقابل هذه الفقرة في كل الأضلاع . ماعدا الضلعين الحادي عشر ، والثاني عشر .

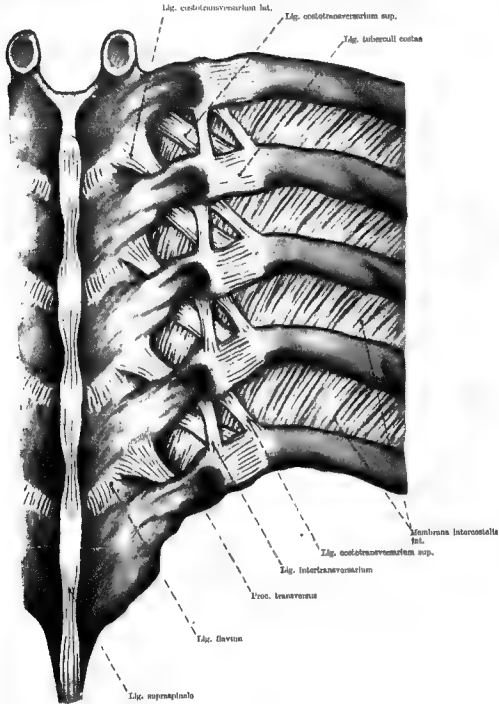
٢ - الرباط الضلعي المستعرض السفلي ، والرباط الضلعي المستعرض العلوي ، يصل كل منهما من عنق الضلع ، إلى النتوء المستعرض للفقرة المقابلة للضلع في الحالة الأولى ، وإلى النتوء المستعرض للفقرة التي فوقه في الحالة الثانية .

يتم تقسيم هذه المفصلات لسهولة وصفها إلى « قسمين » ، أولها تفصل رؤوس الأضلاع مع أجسام الفقرات ، وثانيها تفصل حلبة وعنق كل ضلع بالنتوء المستعرض للفقرة التي تقابله .

ويشمل القسم الأول كل من :

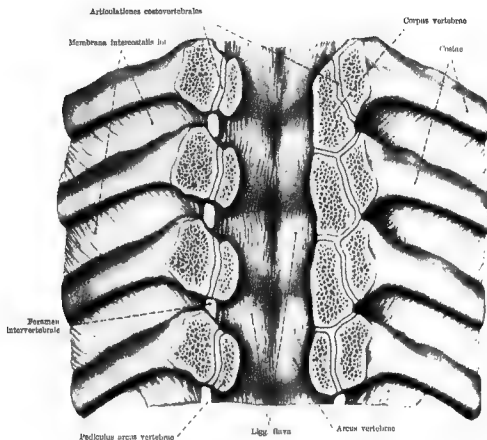
١ - أن يتم فصل رأس الضلع الأول ، والعاشر ، والحادي عشر ، والثاني عشر بجانب جسم الفقرة المقابلة لكل ضلع ، بواسطة مفصل واحد ، ذي محفظة زلاية وليفة .

٢ - أن يتم فصل رأس كل ضلع من الأضلاع الباقية ، أي من الضلع الثاني إلى الضلع التاسع ، مع جانبي جسمي فقرتين متجاورتين والقرص الفضي الذي بينهما ، بواسطة مفصلين ، ذوي محفظة زلاية ومحفظة ليفية لكل فقرة ، مع الجزء المقابل لها من رأس

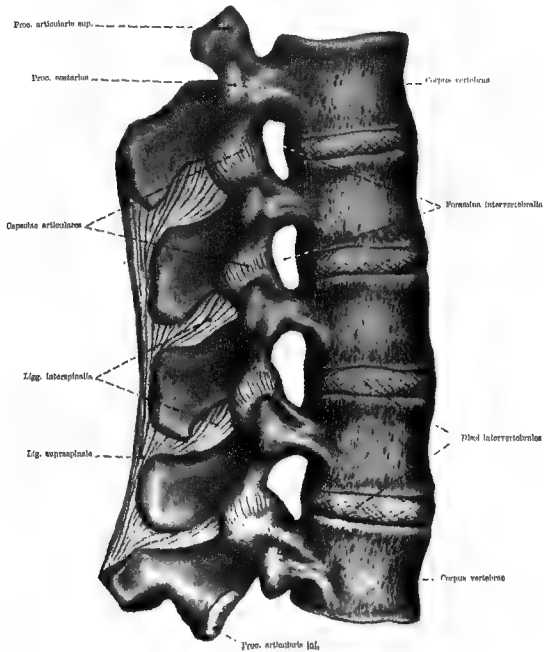


ARTICULATIONES COSTOVERTEBRALES III.  
(aspectus posterior)

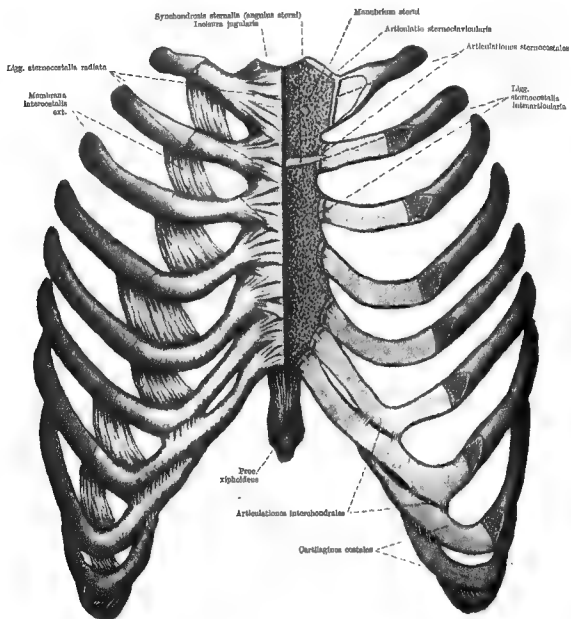




CANALIS VERTEBRALIS  
(sectio obliqua, paries posterior)



JUNCTURÆ COLUMNÆ VERTEBRALIS  
(pars lumbalis, aspectus lateralis)



ARTICULATIONES STERNOOOSTALES

## ثالثاً : مفاصل الحوض

أهم مفاصل الحوض هي المفصل « العجزى » ، والمفصل « الإرتفاق العانى » .

### ١ - المفصل العجزى الحرقفى

الأمامية والخلفية .

وهذا المفصل من « أقوى » مفاصل الجسم ، لأنه يتحمل « وزن » الجذع كله على الحوض وعلى الطرفين السفليين . وينتج عن ذلك أن « حركات » هذا المفصل ، ولو أنه مفصل زلالى ، حركات محدودة جداً خصوصاً في « الرجل » ، ولا يسمح ببعض الحركات القليلة إلا في « السيدة » وفي وقت « الوضع » .

هو مفصل ذو محفظة زلالية بين السطحين الأذنيين المتقابلين المفصلين لعظمى « العجز » و « الحرقفة » . ويغطي كل من هذين السطحين غضروفاً مفصلياً . كما يرتبط هذان العظامان « بأربطة » قوية ، أهمها « الرباط بين العظام » وهو رباط متين جداً ، يشمل مسافة كبيرة بين هذين السطحين من أعلى وخلف المحفظة الزلالية للمفصل . كما توجد أربطة أمامية ، وأربطة خلفية قوية بين هذين السطحين من الأمام ، ومن الخلف ، تسمى « الأربطة العجزية الحرقفية »

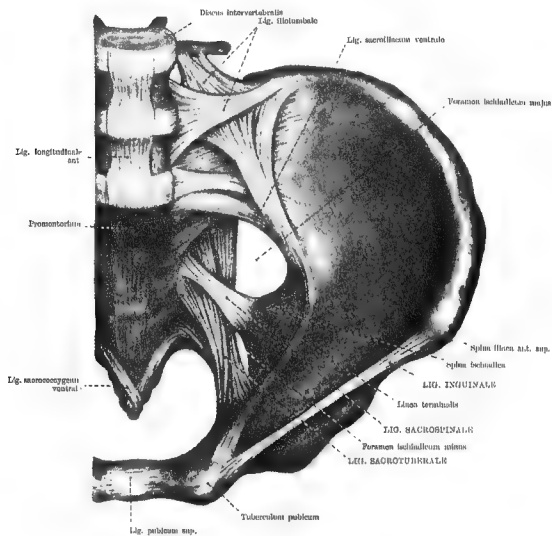
### ٢ - مفصل الارتفاق العانى

العاى « السفلى » ويربطها من أسفل ، والرباط العانى « الأمامى » ويربطها من الأمام .

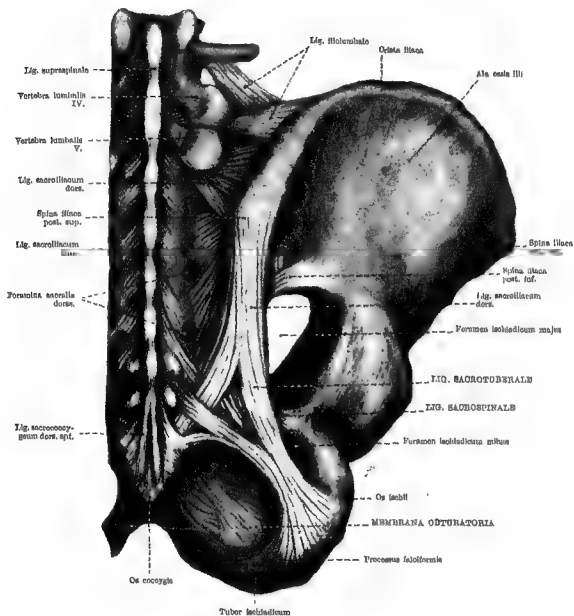
غير أنه يلاحظ أنه يظهر غالباً بعد « السنة العاشرة » ، تجويف وسط اللوح الغضروفي بين عظمى العانة من أعلى والخلف .

هو عبارة عن المفصل « بين العظمين العائين » من الأمام . ويشتمل على « لوح غضروفي » يتوسط سطحي جسمي عظمي الحرقفين العائينين المتقابلين المنطيين بغضروف مفصلي .

وأهم « أربطته » هي كل من الرباط العانى « العلوى » الذى يربط العظمين من أعلى والرباط



LIGAMENTA PELVIS I.  
(aspectus antero-superior)



LIGAMENTA PELVIS II.  
(aspectus posterior)

## رابعاً : مفاصل الطرف العلوى

### ١ - مفصل الكتف

(ج) ضم أو تقريب العضد من الجذع :

يتم ضم أو تقريب العضد من الجذع بواسطة كل من العضلة تحت اللوح ، والعضلة تحت الشوكة ، والعضلة المستديرة الصغيرة ، والعضلة الصدرية الكبيرة ، والعضلة العريضة الظهرية ، والعضلة المستديرة الكبيرة ، والعضلة الترابية العضدية ، والعضلة ذات الرأسين ، والعضلة ذات الثلاثة الرؤوس .

(د) تبعيد العضد عن الجذع :

يتم تبعيد العضد عن الجذع بواسطة كل من العضلة فوق الشوكة ، والعضلة الدالية ( الألياف الوسطى ) .

(هـ) الدوران للإنسية :

يتم الدوران للإنسية بواسطة كل من العضلة تحت اللوح ، والعضلة الصدرية الكبيرة ، والعضلة العريضة الظهرية ، والعضلة المستديرة الكبيرة .

(و) الدوران للوحشية :

يتم الدوران للوحشية بواسطة كل من العضلة تحت الشوكة ، والعضلة المستديرة الكبيرة ، والعضلة المستديرة الصغيرة ، والألياف الخلفية للعضلة الدالية .

هو أحد المفاصل ذات المحفظة الزلالية . يتركب من السطح المفصل لرأس « عظم العضد » ، والحفرة العنابية « لعظم اللوح » . فهو مفصل واسع الحركة ، ولذلك ينقصه بعض « المتانة » التي تتمتع بها المفاصل الكبيرة محدودة الحركة . ويغذى مفصل الكتف « الأعصاب » فوق اللوح ، والأعصاب تحت اللوح ، والعصب الأبطى .

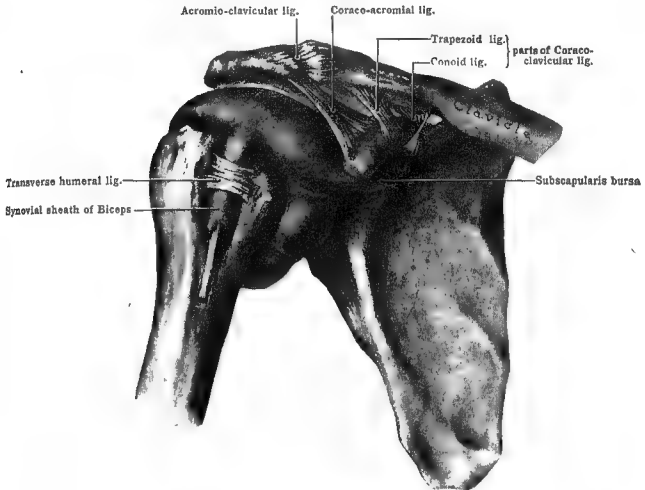
ومن أهم الحركات التي يسمح بها مفصل الكتف وعضلاته ، هي كل من :

( أ ) قبض العضد على الجذع :

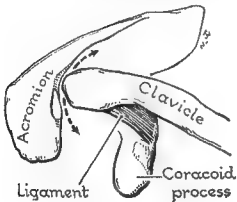
يتم قبض العضد على الجذع بواسطة كل من العضلة تحت اللوح ، والجزء الأمامى للعضلة الدالية ، والعضلة الصدرية ( جزؤها الترقوى ) ، والعضلة الترابية العضدية ، والعضلة ذات الرأسين العضدية .

( ب ) بسط العضد على الجذع :

يتم بسط العضد على الجذع بواسطة كل من العضلة تحت الشوكة ، والعضلة المستديرة الكبيرة ، والعضلة المستديرة الصغيرة ، والعضلة العريضة الظهرية ، والرأس الطويل للعضلة ذات الثلاثة الرؤوس ، والعضلة الصدرية ( جزء عظم القص والأضلاع ) .



### SYNOVIAL CAPSULE OF THE SHOULDER JOINT, LIGAMENTS AT THE LATERAL END OF THE CLAVICLE

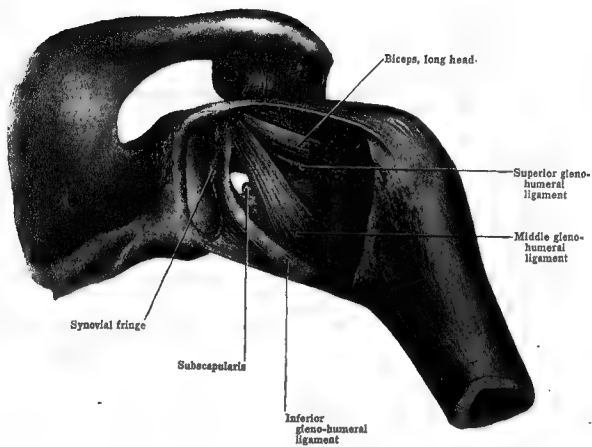


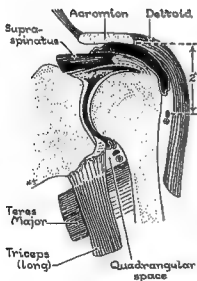
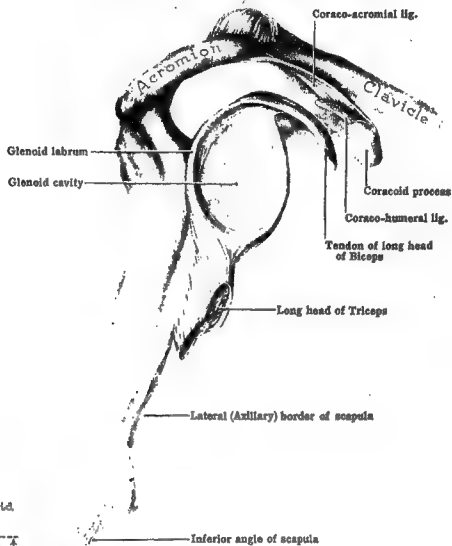
**CORACO-CLAVICULAR LIGAMENT.**

Observe:

1. The capsule cannot extend onto the lesser and greater tubercles of the humerus, because the 4 short muscles (Subscapularis, Supraspinatus, Infraspinatus, and Teres Minor) are inserted there, but it can and does extend inferiorly onto the surgical neck.
2. The capsule has two prolongations: (a) where it forms a synovial sheath for the tendon of the long head of Biceps in its osseo-fibrous tunnel, and (b) below the coracoid process where it forms a bursa between Subscapularis tendon and the margin of the glenoid cavity.
3. The conoid and trapezoid ligaments are so directed that the clavicle shall hold the scapula laterally.



**INTERIOR OF THE SHOULDER JOINT**

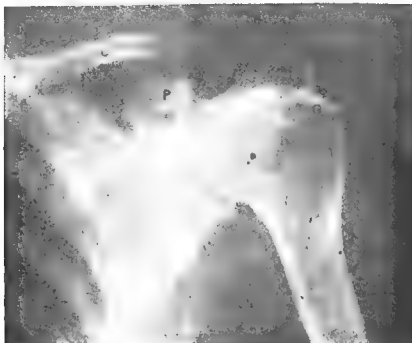


**CORONAL SECTION  
OF SHOULDER REGION**

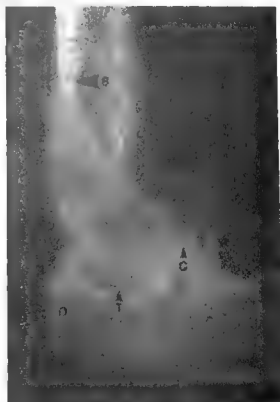
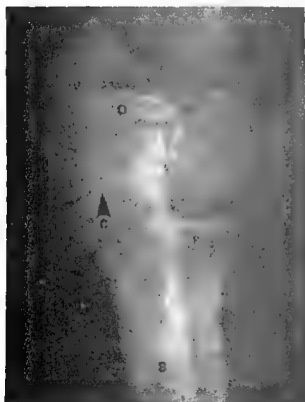
### **GLENOID CAVITY, LATERAL VIEW**

Observe:

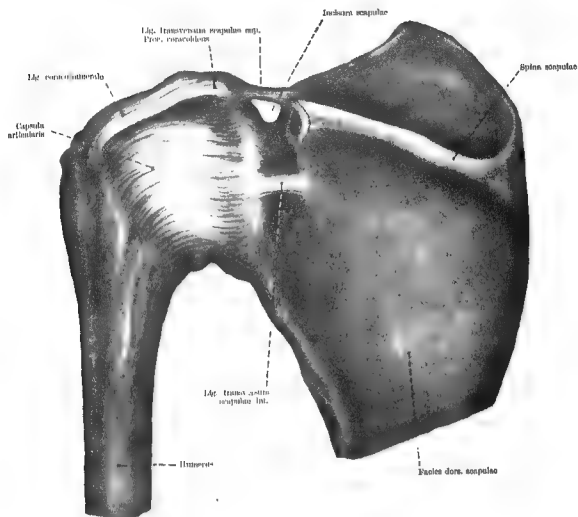
1. The cavity overhung by the resilient coraco-acromial arch (*i.e.*, coracoid process, coraco-acromial ligament, and acromion), which prevents upward displacement of the head of the humerus.
2. The long head of Triceps arising just below the glenoid cavity.
3. The long head of Biceps arising just above the glenoid cavity. Proximally it is continued as the posterior lip of the glenoid labrum; distally it curves across the front of the head of the humerus, not above it.
4. The orientation of the scapula ensures that should the head of the humerus be dislocated downward it would pass onto the costal surface of the scapula.



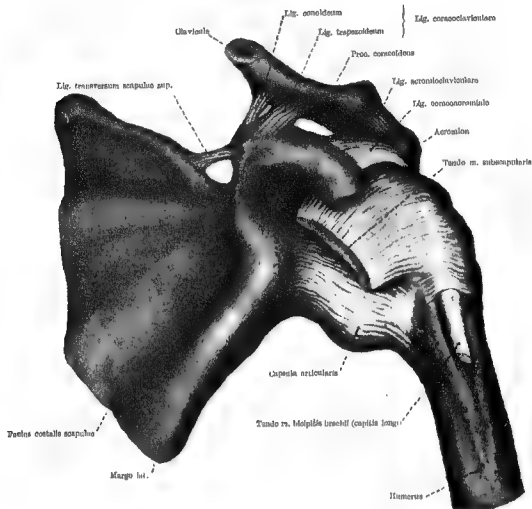
RADIOGRAPH OF SHOULDER



RADIOGRAPHS OF THE ELBOW

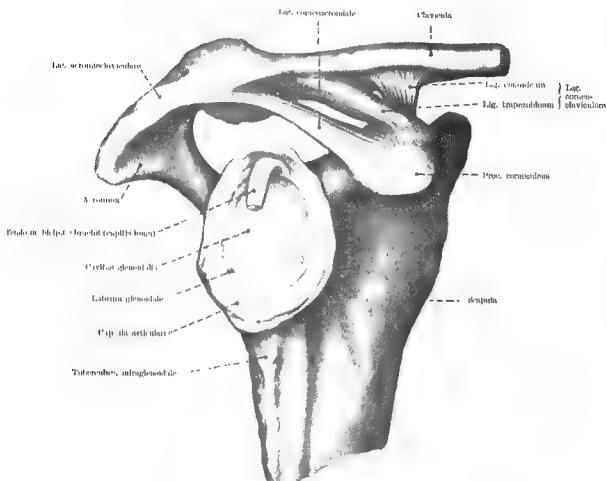


ARTICULATIO HUMERI I.  
(aspectus posterior, I. sin.)



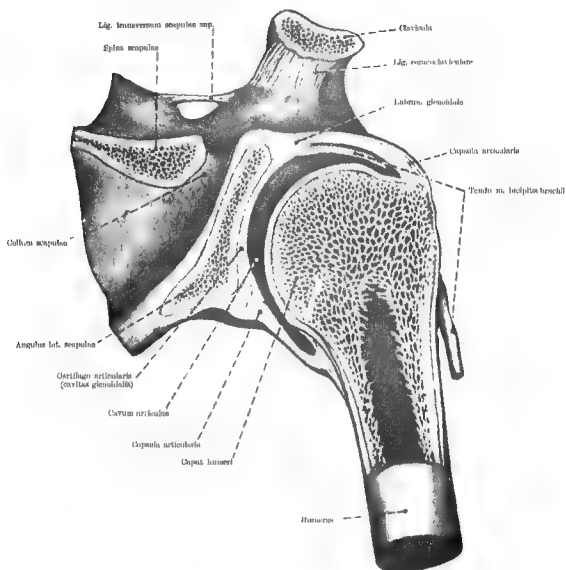
## ARTICULATIO HUMERI II. ET ARTICULATIO ACROMIOCLAVICULARIS

(aspectus anterior, l. sin.)



### ARTICULATIO HUMERI III.

(fossa articularis of ligam. m. aspectus latioris, l. dext.)



## ARTICULATIO HUMERI IV.

(sociio frontalis, l. dext.)

## ٢ - مفصل المرفق

والعضلة العضدية الكعبرية ، والعضلة ذات الرأسين العضدية ، والعضلة الكابتة المستديرة ، والعضلة القابضة للرسغ ، والعضلة الزنديية ، والعضلة الكعبرية .

### ( ب ) بسط المرفق :

يتم بسط المرفق بواسطة كل من العضلة ذات الثلاثة الرؤوس ، والعضلة المرفقية ، والعضلة الكعبرية الباسطة لرسغ اليد الطويلة ، وأيضاً الصغيرة ، والعضلة الزنديية الباسطة لرسغ اليد ، والعضلة السطحية الباسطة للأصابع ، وغيرها من العضلات الباسطة الأخرى .

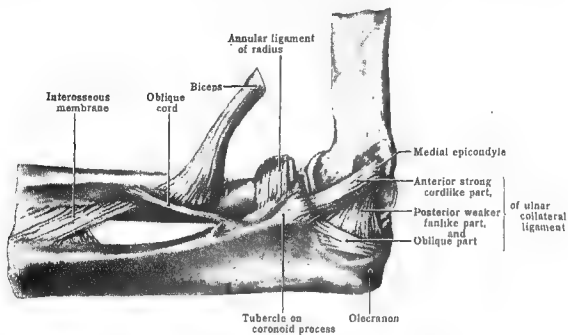
هو « الكوع » . ويشمل في الحقيقة « ثلاثة مفاصل » ، لها محفظة زلالية واحدة ، ومحفظة ليفية واحدة . ويغذى مفصل المرفق من « الأعصاب » كل من العصب العضلي الجذلي ، والعصب المتوسط ، والعصب الكعبرى من الأمام ، والعصب الزندي من الخلف . ومن « الشرايين » كل من الشريان العضدى الزندي ، والكعبرى وفروعها .

ومن أهم الحركات التي يسمح بها مفصل المرفق وعضلاته هي كل من :

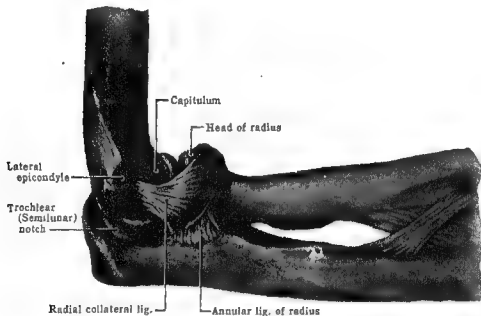
### ( أ ) قبض المرفق :

يتم قبض المرفق بواسطة كل من العضلة العضدية ،





ULNAR COLLATERAL LIGAMENT OF THE ELBOW  
(MEDIAL LIGAMENT)



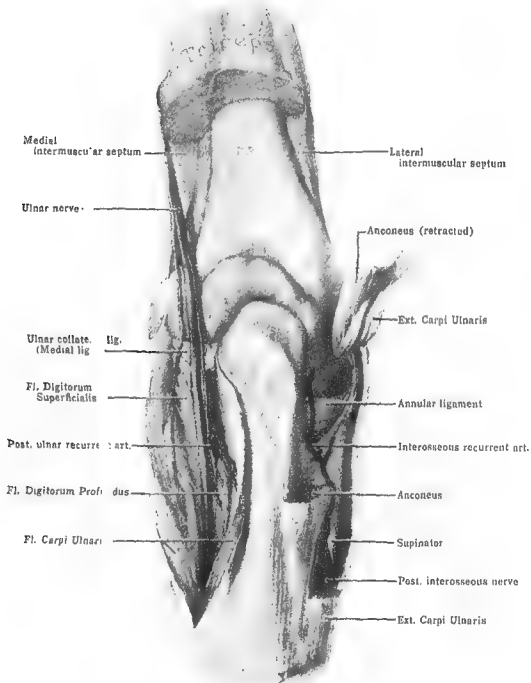
RADIAL COLLATERAL LIGAMENT OF THE ELBOW  
(LATERAL LIGAMENT)



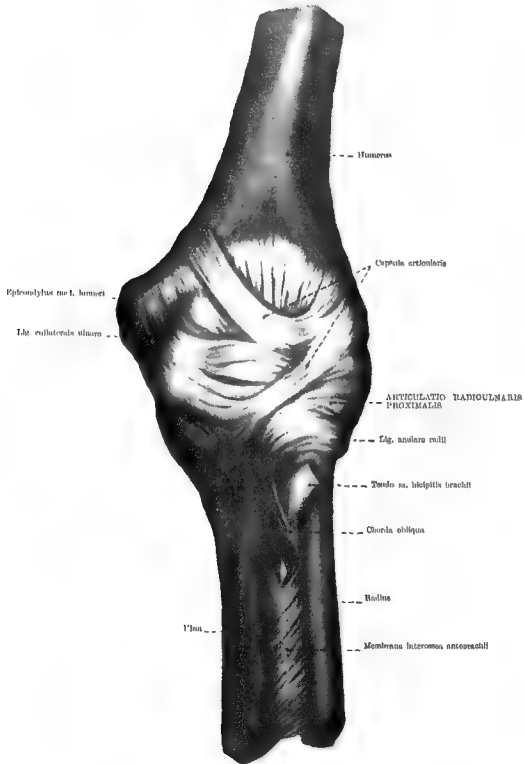
SOCKET FOR HEAD OF RADIUS AND TROCHLEA OF HUMERUS



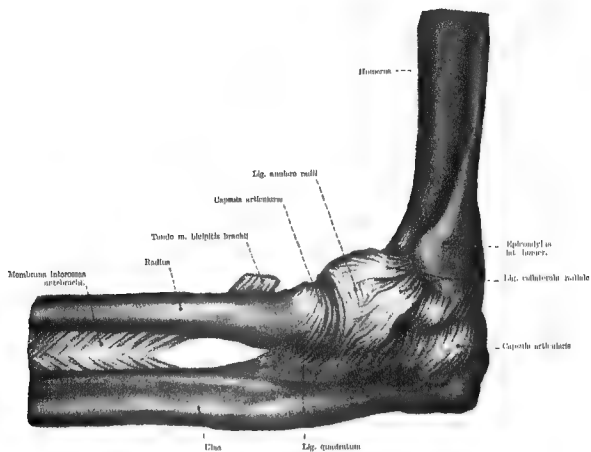
ARTICULAR CAVITY OF THE ELBOW AND PROXIMAL RADIO-ULNAR JOINTS



ELBOW, FROM BEHIND—II

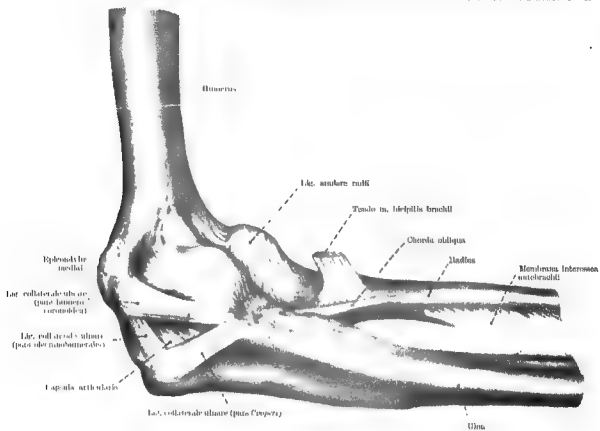


ARTICULATIO CUBITI I.  
(aspectus anterior, l. sin.)

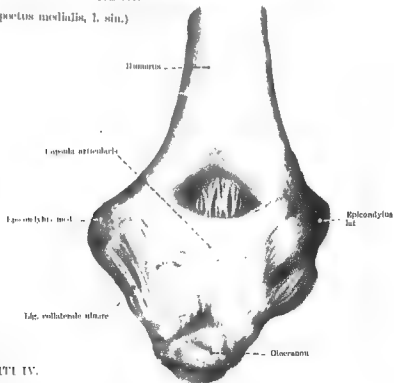


## ARTICULATIO CUBITI II.

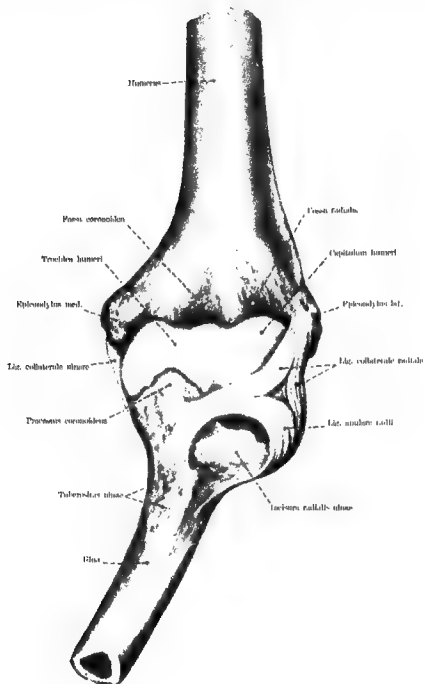
(aspectus internus, l. sin.)



ARTICULATIO CUBITI III.  
(aspectus medialis, l. sin.)

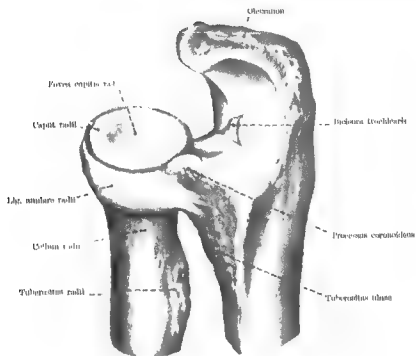


ARTICULATIO CUBITI IV.  
(aspectus posterior, l. dext.)

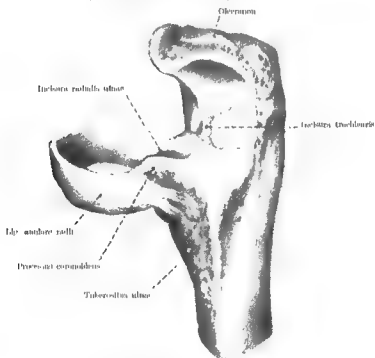


## ARTICULATIO CUBITI V.

(articulatio agonia, aspectus anterior, l. sin.)

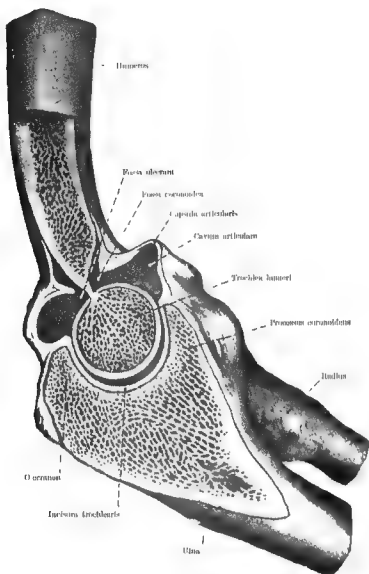


ARTICULATIO CUBITI VI.  
(articulatio radiohumeralis proximodialis)



ARTICULATIO CUBITI VII.  
(fusus articulares et ligamenta ulnae)





ARTICULATIO CUBITI VIII.

(sectio longitudinalis)

### ٣ - مفاصل اليد

#### (ج) قبض اليد :

يتم قبض اليد بواسطة العضلة القابضة لرسغ اليد الكعبرية ، وكذا العضلة القابضة للرسغ الزندية ، والعضلتين القابضتين للأصابع السطحية والفائرة ، والعضلة القابضة للأصبع الكبير .

#### (د) بسط اليد :

يتم بسط اليد بواسطة العضلات الباسطة لرسغ اليد الكعبرية الطويلة والصغيرة ، وكذا الزندية ، والعضلة الباسطة للأصابع ، والعضلات الخاصة للأصبع الكبير والسبابة ، والأصبع الصغير .

#### (هـ) تقريب اليد :

يتم تقريب اليد بواسطة العضلة الزندية القابضة ، والعضلة الباسطة الزندية لرسغ اليد .

#### (و) تباعد اليد :

يتم تباعد اليد بواسطة العضلات الكعبرية الباسطة لرسغ اليد الطويلة ، والصغيرة . والقابضة لرسغ اليد الكعبرية ، والمهمة الطويلة للأصبع الكبير ، والباسطة الصغيرة له .

هي عبارة عن عدة مفاصل . أحدها علوى ، بين الطرف السفلى لعظم الكعبرة والصف العلوى لعظام رسغ اليد . وجزء متوسط ، بين صفى عظام رسغ اليد . وجزء ثالث ، بين الصف السفلى لعظام رسغ اليد وقواعد عظام مشط اليد . وذلك خلاف المفصل السفلى بين عظم الزند ، والكعبرة ، والمفاصل التى بين عظام رسغ اليد .

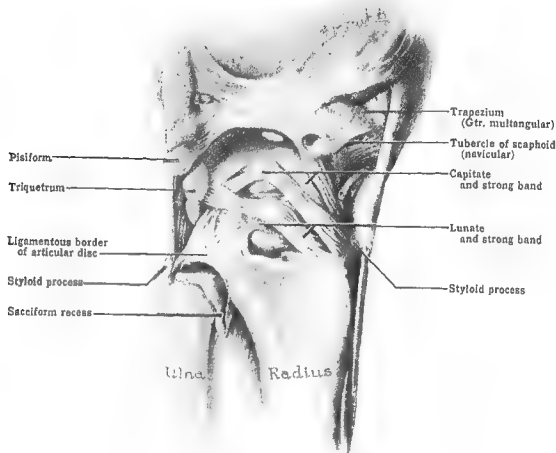
ومن أهم الحركات التى تسمح بها مفاصل اليد وعضلاتها هى كل من :

#### ( أ ) البطح :

يتم البطح بواسطة العضلة الباطحة ، والعضلة ذات الرأسين العضدية ، ويساعدها بعض العضلات الباسطة لرسغ اليد والأصابع .

#### ( ب ) الكسب :

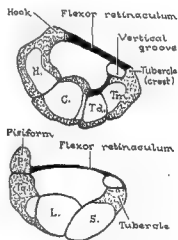
يتم الكب بواسطة العضلة الكابة المستديرة ، والعضلة الكابة المربعة ، ويساعدها بعض العضلات القابضة للرسغ والأصابع .

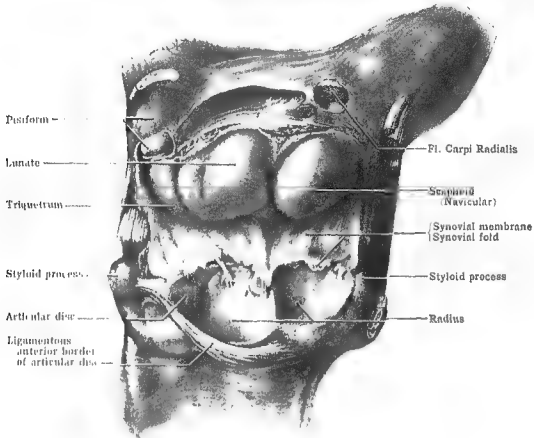


**LIGAMENTS OF THE DISTAL RADIO-ULNAR, RADIO-CARPAL, AND INTERCARPAL JOINTS**

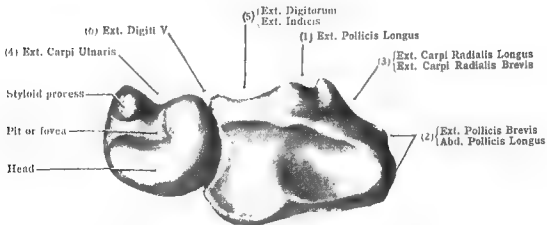
### CARPAL TUNNEL

These two sections, proximal and distal, show the thickness of the flexor retinaculum and the proximal articular surfaces.

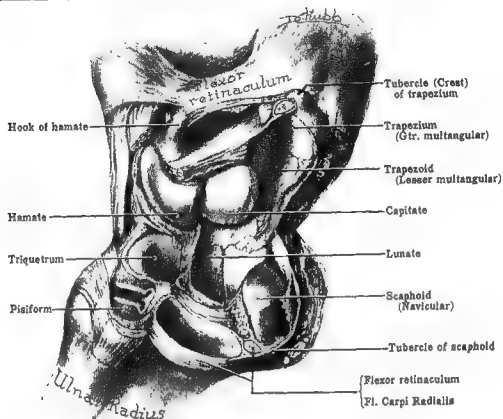




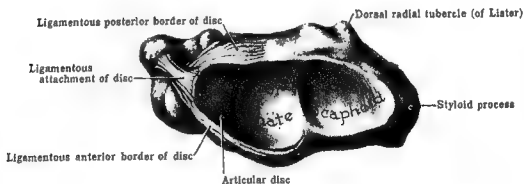
SURFACES OF THE RADIO-CARPAL OR WRIST JOINT, OPENED FROM FRONT



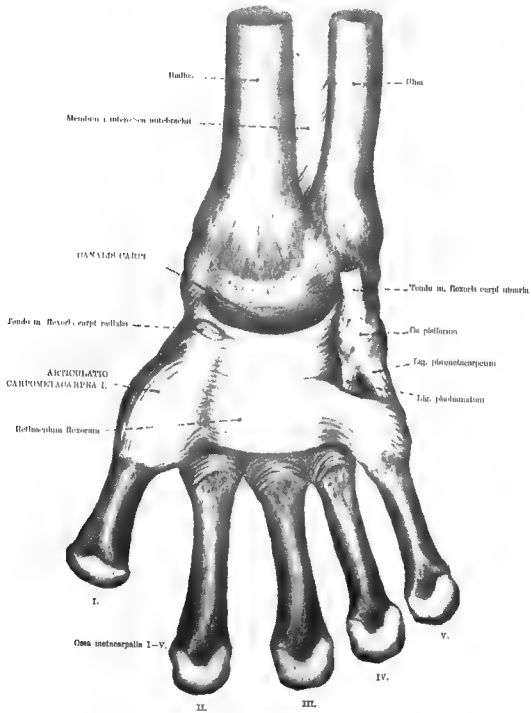
DISTAL ENDS OF RADIUS AND ULNA, FROM BELOW



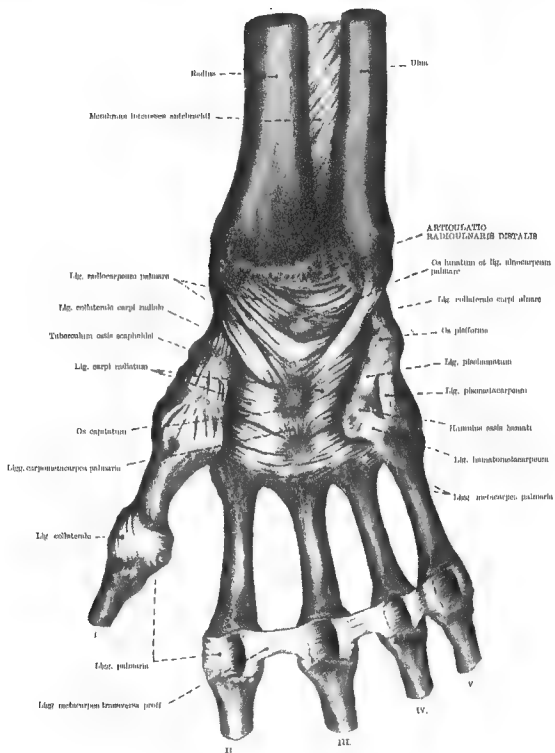
### SURFACES OF THE MIDCARPAL JOINT (TRANSVERSE CARPAL JOINT)



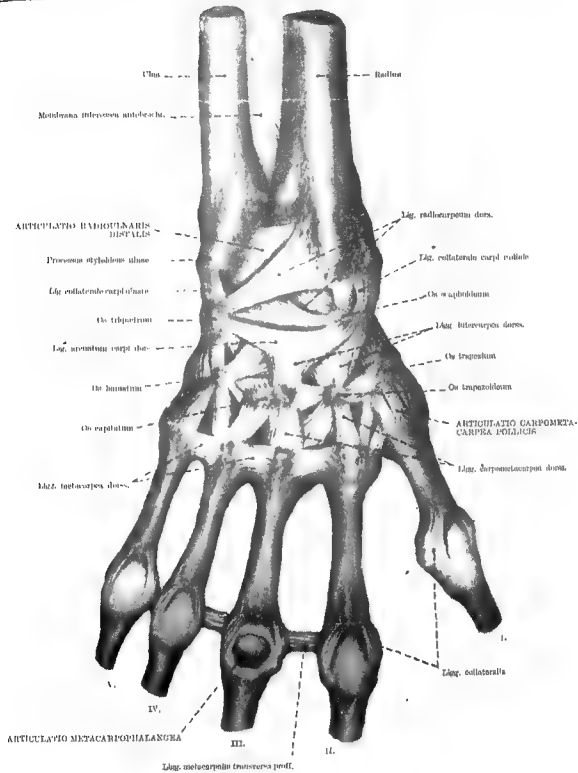
### ARTICULAR DISC OF THE DISTAL RADIO-ULNAR JOINT, FROM BELOW



ARTICULATIONES MANUS I.  
(aspectus palmaris, cruntis carpi)

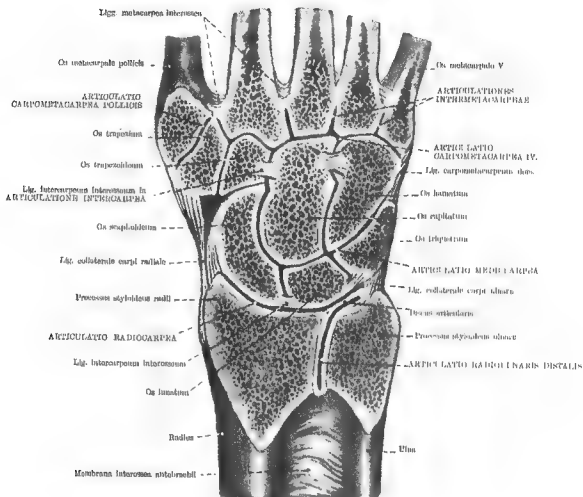


.ARTICULATIONES MANUS II.  
(ligamenta carpi pulnaris)

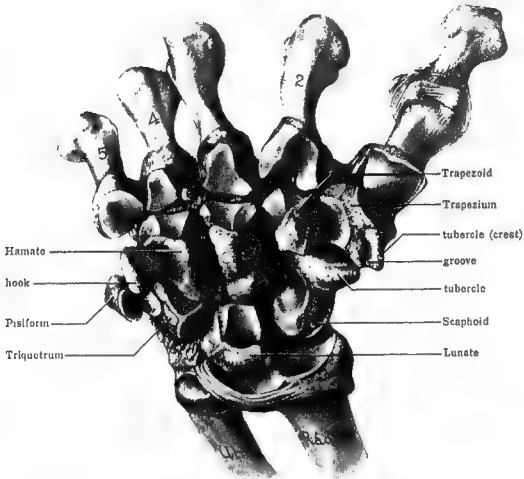


ARTICULATIONES MANUS III.  
(ligamenta carpi dorsalia)

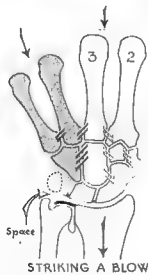




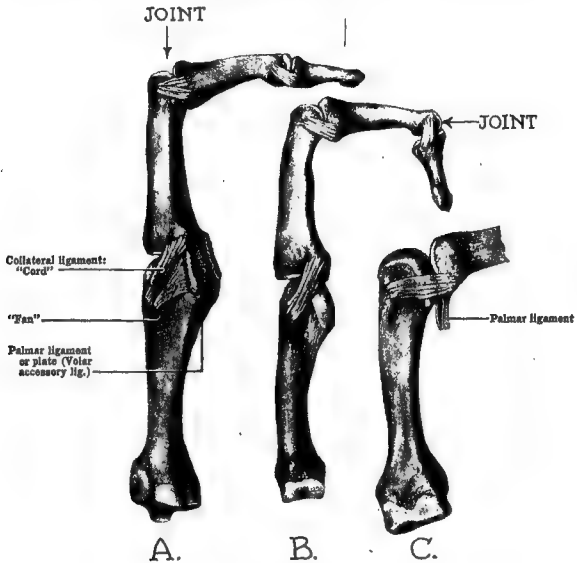
ARTICULATIONES MANUS IV.  
(articulatio radiocarpalis distalis)



**CARPAL BONES AND THE BASES OF THE METACARPALS, FRONT VIEW**



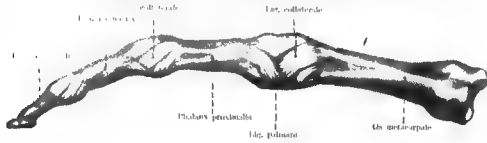
**STRIKING A BLOW**



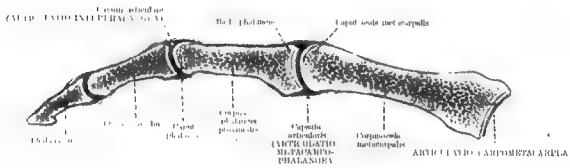
### METACARPO-PHALANGEAL AND INTERPHALANGEAL JOINTS



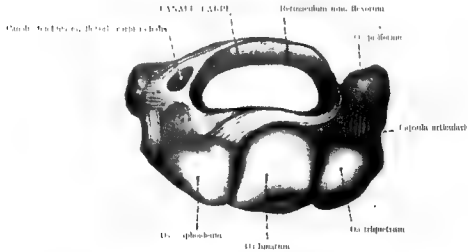
### GRIPPING



ARTICULATIONES DIGITORUM MANUS I.



ARTICULATIONES DIGITORUM MANUS II.  
(pectus longitudinalis)



CANALIS CARPI  
(pectus proximalis, I. sin.)

## خامساً : مفاصل الطرف السفلى

### ١- مفصل الفخذ

#### (جـ) التباعد :

وتقوم به العضلة الآلية المتوسطة ، والعضلة الآلية الصغرى ، والعضلة الخياطية ، والعضلة المؤثرة للصفاق الفخذي القصي .

#### (د) التقريب :

وتقوم به العضلات المقربة ، والعضلة العانية ، والعضلة المستقيمة الإنسية .

#### (هـ) الدوران للإنسية :

وتقوم به الألياف الأمامية للعضلتين الآليتين المتوسطة والصغرى ، والعضلة المؤثرة للصفاق الفخذي القصي .

#### (و) الدوران للوحشية :

وتقوم به العضلة المخروطية ، والعضلة السادة الباطنة ، والعضلة السادة الظاهرة ، والعضلة الربعة الفخذية ، والعضلة الخياطية ، والعضلات المقربة .

هو مفصل ذو محفظة زلالية ، بين رأس عظم الفخذ والحق الحرقفي للعظم اللا اسم له . ويفنى مفصل الفخذ أليافاً من النصب « الفخذي » ، ومن النصب « الساد » ، ومن النصب « الوركي » .

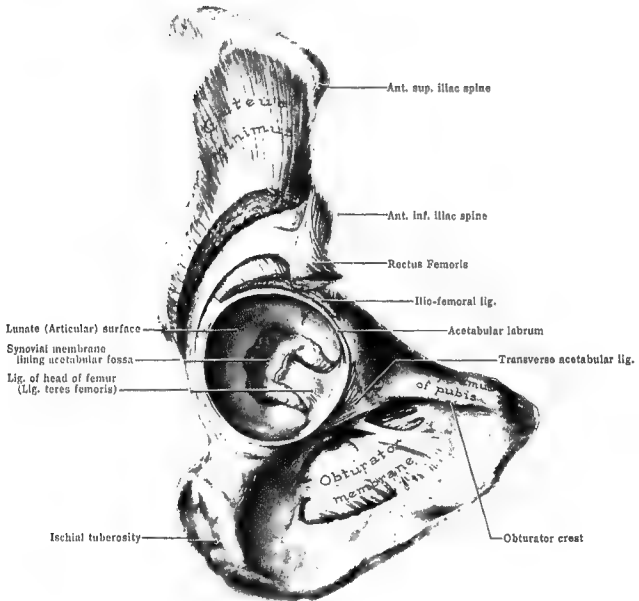
ومن أهم الحركات التي يسمح بها مفصل الفخذ وعضلاته ، هي كل من :

#### (أ) القبض :

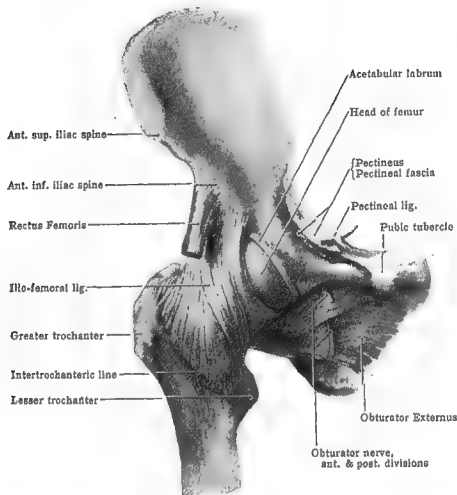
وتقوم به العضلة الحرقفية القطنية ، والعضلة المانية ، والعضلة المستقيمة الفخذية ، والعضلة الخياطية . وكذلك بالعضلات المقربة الثلاث ، والعضلة المستقيمة الإنسية .

#### (ب) البسط :

وتقوم به العضلة الآلية الكبيرة ، والعضلة ذات الرأسين الفخذية ، والعضلة النصف الوترية ، والعضلة النصف الغشائية .



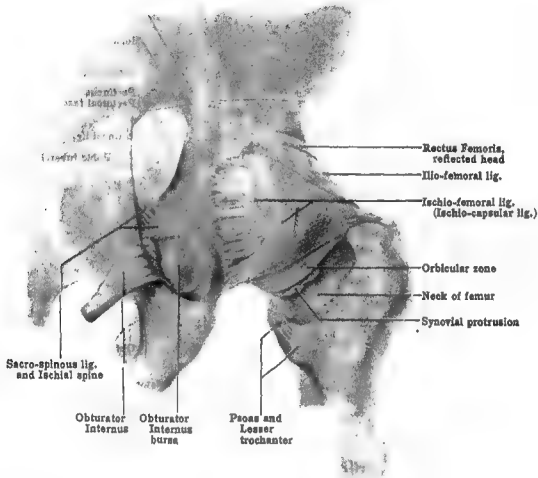
SOCKET FOR THE HEAD OF THE FEMUR



### HIP JOINT, FROM THE FRONT

#### Observe:

1. The head of the femur exposed just medial to the ilio-femoral ligament and facing not only upward and medially, but also forward. Here, at the side of the Psoas bursa, the capsule is weak or, as in this specimen, partially deficient, but it is guarded by the Psoas tendon.
2. The ilio-femoral ligament, shaped like an inverted Y, attached above deep to Rectus Femoris, and so directed as to become taut on medial rotation of the femur (Figs. 4-39 and 4-40).
3. Obturator Externus crossing obliquely below the neck of the femur (see Fig. 4-37).
4. The thinness of Pectineus; and its fascia blending with the pectineal ligament (Cooper's ligament) along the pecten pubis (pectineal line).

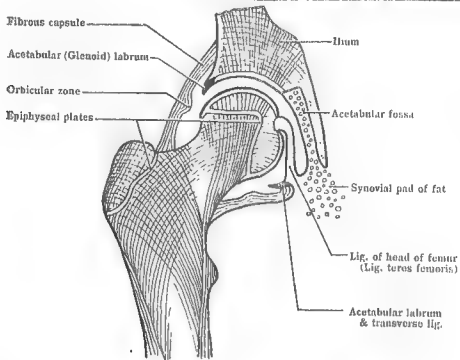


### HIP JOINT, FROM BEHIND

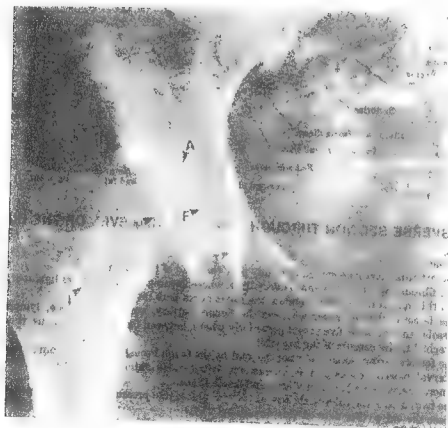
Observe:

1. The fibers of the capsule so directed spirally as to become taut during extension and medial rotation of the femur.
2. The fibers crossing the neck posteriorly, but not attached to it; indeed, the synovial membrane protrudes below the fibrous capsule and there forms a bursa for the tendon of Obturator Externus.

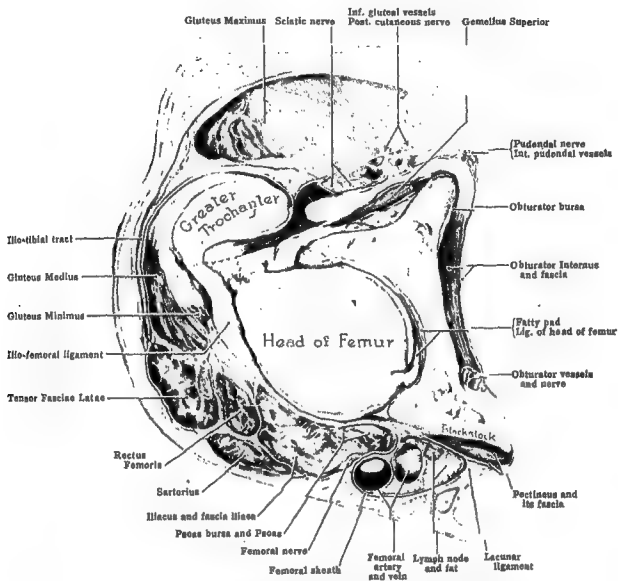




HIP JOINT ON CORONAL SECTION



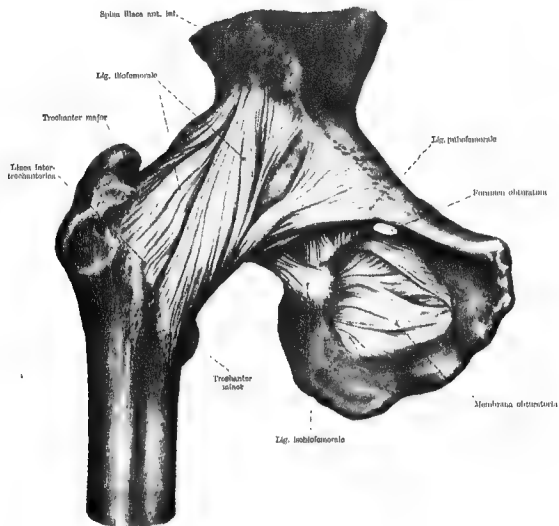
RADIOGRAPH OF HIP



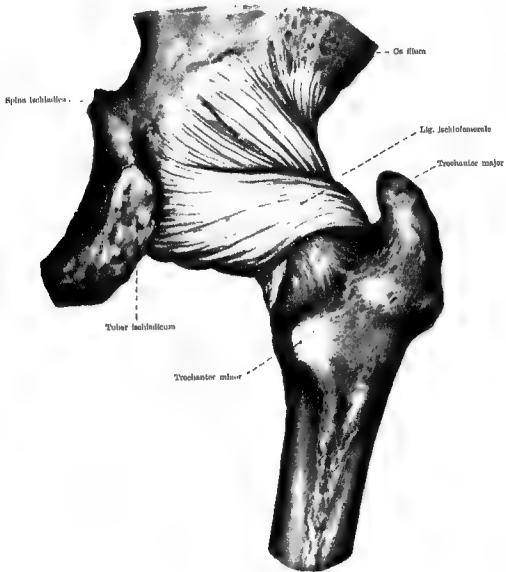
## TRANSVERSE SECTION THROUGH THIGH AT THE LEVEL OF THE HIP JOINT

Observe:

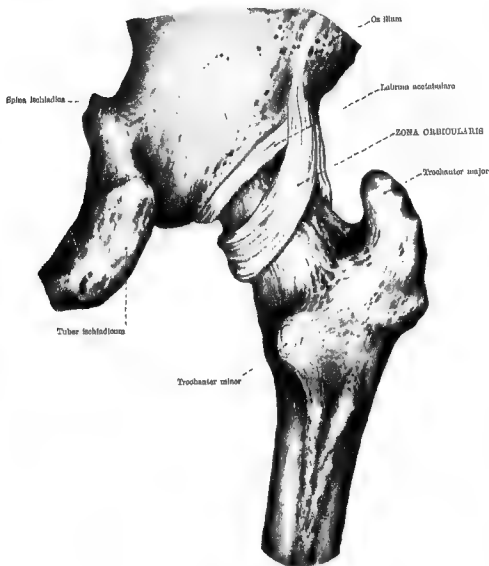
1. The articular cartilage spread unevenly over the head of the femur.
2. The fibrous capsule of the joint is very thick where forming the ilio-femoral ligament, and thin dorsal to the Psoas tendon, the Psoas bursa here intervening.
3. The femoral sheath, which encloses the femoral artery, vein, lymph node, and fat, to be free except posteriorly where, between Psoas and Pectineus, it is attached to the capsule of the hip joint.
4. The femoral artery separated from the joint by the tough Psoas tendon; the vein at the interval between Psoas and Pectineus; the lymph node anterior to Pectineus. The femoral nerve lying between Iliacus and fascia Iliaca.
5. The two cusps of the valve in the femoral vein so placed that pressure on the skin surface closes the valve. (For data on valves, see Fig. 4-16.)
6. The sciatic nerve descending between Gluteus Maximus and the short lateral rotators of the femur.



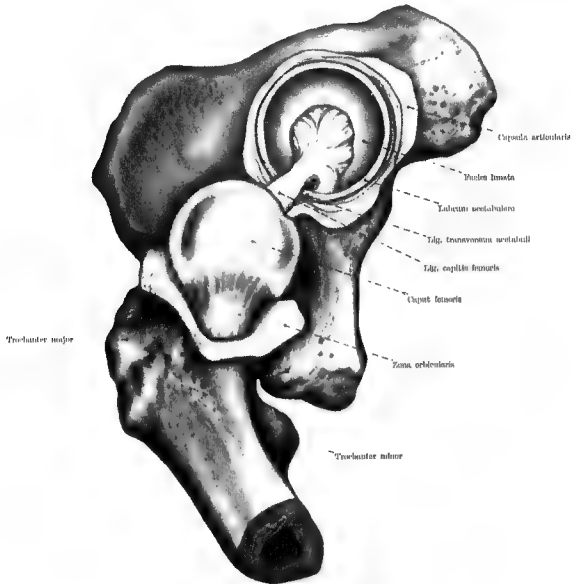
ARTICULATIO COXAE I.  
(aspectus anterior)



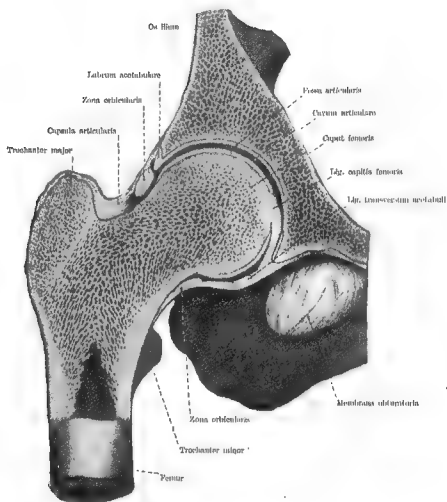
ARTICULATIO COXAE II.  
(aspectus posterior)



ARTICULATIO COXAE III.  
(zona orbicularis)



ARTICULATIO COXAE IV.  
(ligamentum capitis femoris)



ARTICULATIO COXAE V.  
(socio frontalis)

## ٢ - مفصل الركبة

الخياطية ، والعضلة التوأمية ، والعضلة الأخصية .

### ( ب ) البسط

وتقوم به العضلة ذات الأربعة الرؤوس الفخذية .

### ( ج ) دوران الساق للإنسية :

وتقوم به العضلة المأبضية ، والعضلة نصف الوترية ، والعضلة نصف القشائية ، والعضلة المستقيمة الإنسية ، والعضلة الخياطية .

### ( د ) دوران الساق للوحشية :

وتقوم به العضلة الفخذية ذات الرأسين . وهي حركة قفل المفصل لتقويته عند البسط .

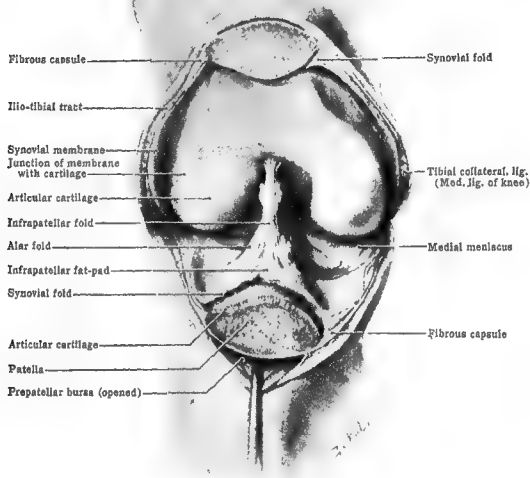
هو مفصل كبير ذو محفظة زلالية ، بين كل من السطحين المنصلين لمقعد عظم الفخذ من أعلى ، والسطحين المنصلين لمقعد عظم القصبة من أسفل ، والسطح الخلفي لعظم الرضفة من الأمام . ويحيط بالمفصل جملة « أربطة » من جميع جهاته .

ومن أهم الحركات التي يسمح بها مفصل الركبة وعضلاته ، هي كل من :

### ( أ ) القبض :

وتقوم به العضلة الفخذية ذات الرأسين ، والعضلة نصف الوترية ، والعضلة نصف القشائية ، والعضلة المأبضية ، والعضلة المستقيمة الإنسية ، والعضلة



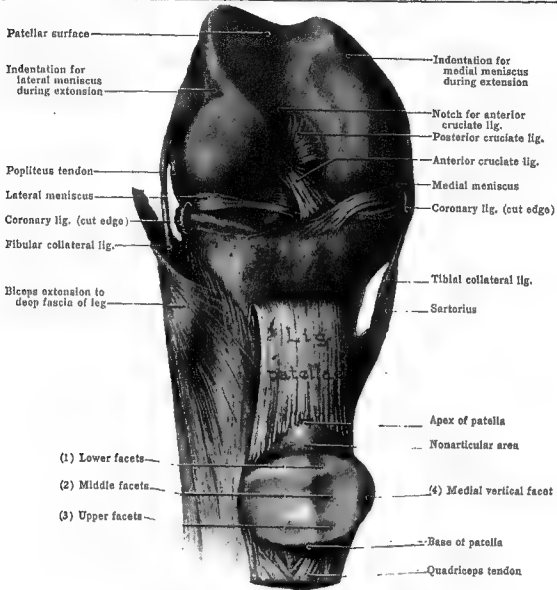


### KNEE JOINT, OPENED FROM THE FRONT

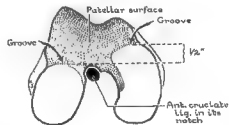
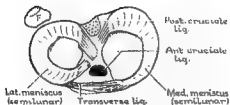
The patella is sawn through; the skin and joint capsule are cut through; and the joint is flexed.

Observe:

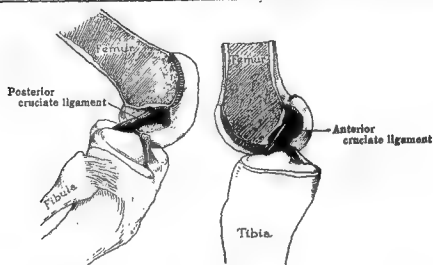
1. The articular cartilage of the patella, not of uniform thickness but spread unevenly, as on other bones.
2. The infrapatellar synovial fold resembling a partially collapsed bell-tent whose apex is attached to the intercondylar notch and whose base is below the patella (*cf.* ligament of the head of femur, Fig. 4-44). The infrapatellar pad of fat is continued into the tent.
3. A fracture of the patella would bring the prepatellar bursa into the communication with the joint cavity.
4. Articular cartilage and synovial membrane continuous with each other on the side of the condyle, as in other joints.



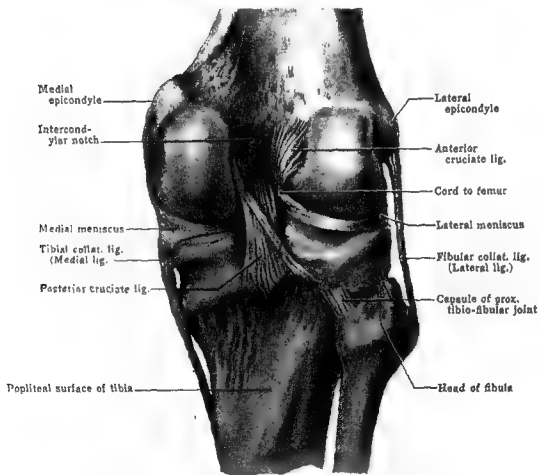
### LIGAMENTS OF THE KNEE JOINT, FRONT VIEW



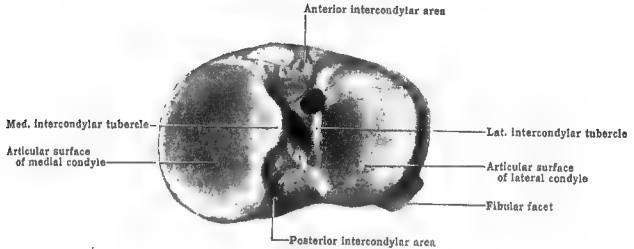
### ARTICULAR SURFACES OF KNEE JOINT



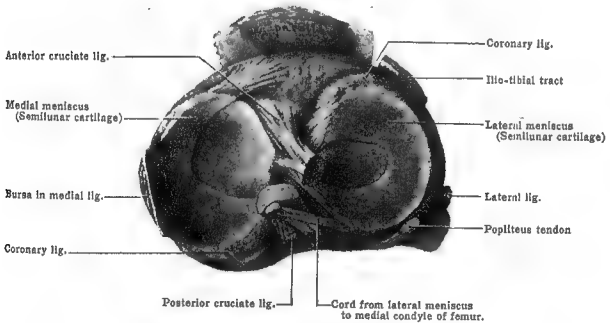
### CRUCIATE LIGAMENTS



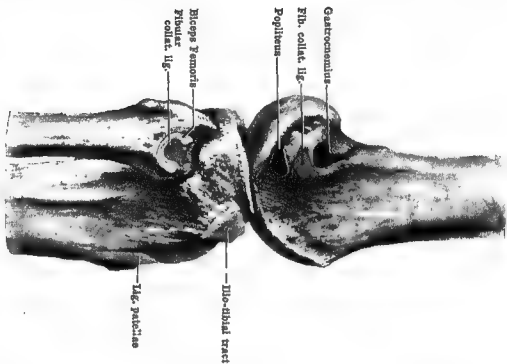
LIGAMENTS OF THE KNEE JOINT, FROM BEHIND



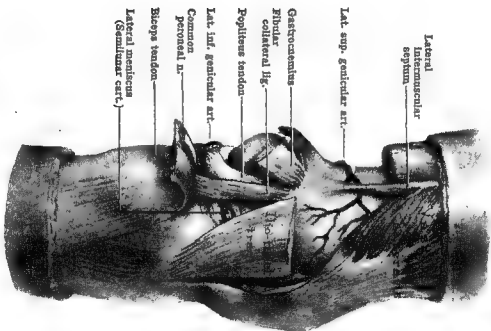
**Superior Aspect of the Proximal End of the Tibia**



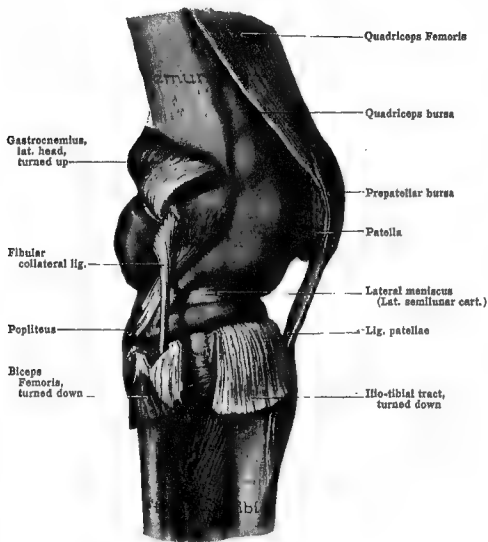
**CRUCIATE LIGAMENTS AND THE MENISCI (SEMILUNAR CARTILAGES)**



BONES OF THE KNEE JOINT: ATTACHMENTS  
OF MUSCLES AND LIGAMENTS, LATERAL VIEW

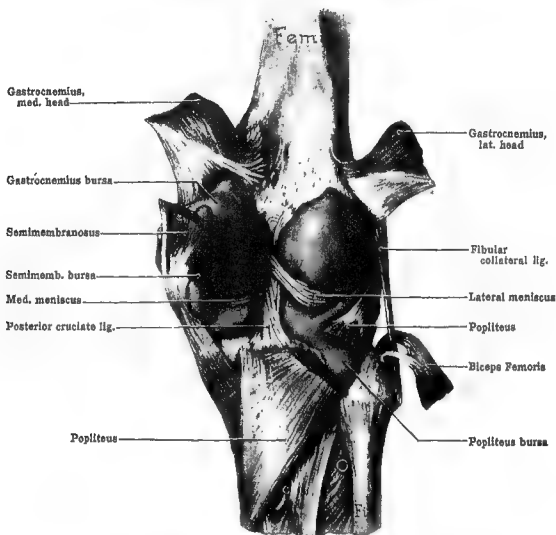


DISSECTION OF THE KNEE,  
LATERAL ASPECT



### DISTENDED KNEE JOINT, LATERAL VIEW

Latex was injected into the joint cavity and fixed with acetic acid; the distended synovial capsule was exposed and cleaned. Gastrocnemius is thrown up; Biceps and the ilio-tibial tract are thrown down. The latex, in this specimen, flowed into the proximal tibio-fibular joint cavity.

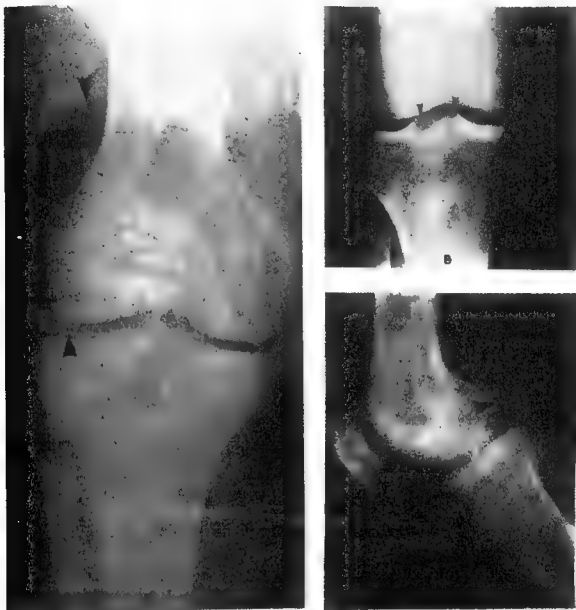


### DISTENDED KNEE JOINT, POSTERIOR VIEW

Both heads of Gastrocnemius are thrown up, Biceps is thrown down, and a section is removed from Popliteus.

Observe:

1. The posterior cruciate ligament exposed from behind without opening the synovial capsule (articular cavity).
2. The origins of Gastrocnemius limiting the extent to which the synovial capsule can rise.
3. Semimembranosus bursa here communicating with Gastrocnemius bursa, which in turn communicates with the synovial cavity as in Figure 4-53.
4. The Popliteus tendon separated from the lateral meniscus, the upper end of the tibia, and the proximal tibio-fibular joint by an elongated bursa. This Popliteus bursa communicates with the synovial cavity of the knee joint both above and below the meniscus and in this specimen it also communicates with the proximal tibio-fibular synovial cavity, as revealed by Figure 4-67.

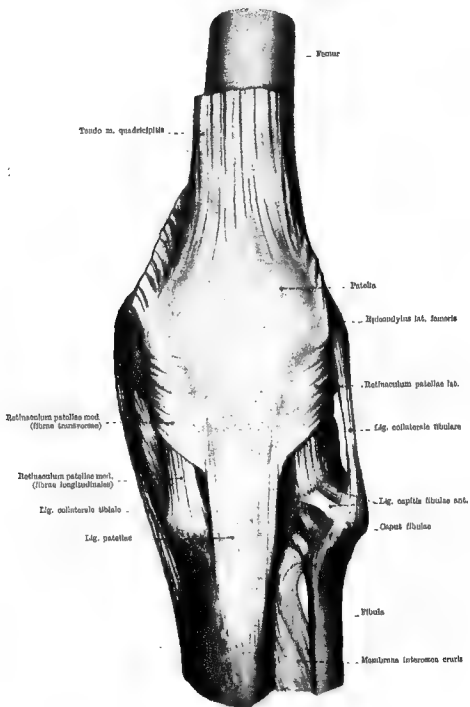


### RADIOGRAPHS OF KNEE

Three radiographs of the knee region.

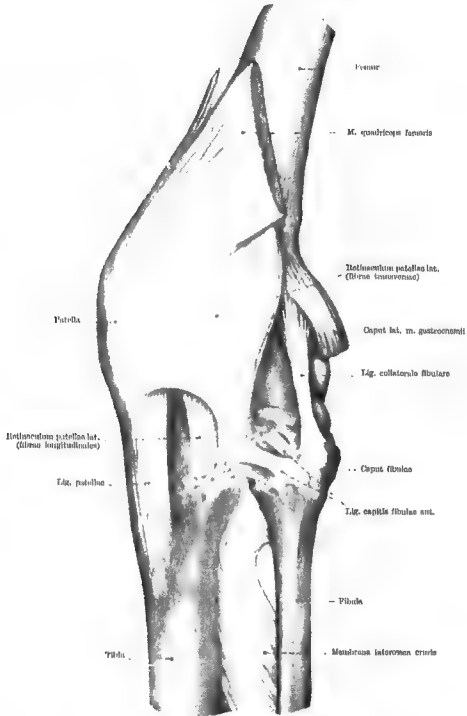
- A. In this AP view, air has been injected into the joint cavity. Being less opaque, it appears *black* in the x-ray. The *upper arrow* points to the highest margin of the Quadriceps bursa. The *lower arrow* draws attention to the lateral meniscus outlined with air. Consult Figure 4-67.
- B. In this AP view, *arrows* point to the lateral and medial intercondylar tubercles. See Figure 4-61.
- C. A lateral view of the flexed knee. The *arrows* points to a fabella, a sesamoid bone in the lateral head of Gastrocnemius.





## ARTICULATIO GENUS I.

(aspectus anterior, I. sin.)



ARTICULATIO GENUS II.  
(aspectus Internalis, I. sin.)

## ٢. مفصل الركبة

الإنسية ، والعضلة الحياطية ، والعضلة التوأمية ،  
والعضلة الأخصية .

ب - البسط :

وتقوم به العضلة ذات الأربعة الرؤوس  
الفخذية .

ج - دوران الساق للإنسية :

وتقوم به العضلة المأبضية ، والعضلة نصف  
الوترية ، والعضلة نصف الفشائية ، والعضلة  
المستقيمة الإنسية ، والعضلة الحياطية .

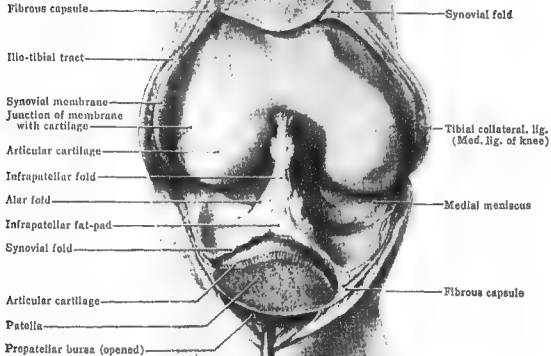
د - دوران الساق للوحشية :

وتقوم به العضلة الفخذية ذات الرأسين .  
وهي حركة قفل المفصل لتقويته عند البسط .

هو مفصل كبير ذو محفظة زلالية ، بين كل  
من البسطحين المفصليين لعقدى عظم الفخذ من  
أعلى ، والسطحين المفصليين لعقدى عظم  
القصبة من أسفل ، والسطح الخلفى لعظم  
الرضفة من الأمام . ويحيط بالمفصل جملة  
« أربطة » من جميع جهاته .

من أهم الحركات التي يسمح بها مفصل  
الركبة وعضلاته ، هي كل من :  
أ - القبض :

وتقوم به العضلة الفخذية ذات الرأسين ،  
والعضلة نصف الوترية ، والعضلة نصف  
الفشائية ، والعضلة المأبضية ، والعضلة المستقيمة

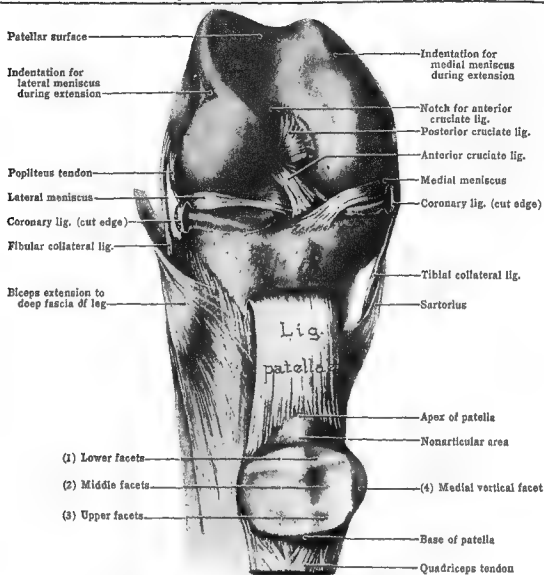


### KNEE JOINT, OPENED FROM THE FRONT

The patella is sawn through; the skin and joint capsule are cut through; and the joint is flexed.

Observe:

1. The articular cartilage of the patella, not of uniform thickness but spread unevenly, as on other bones.
2. The infrapatellar synovial fold resembling a partially collapsed bell-tent whose apex is attached to the intercondylar notch and whose base is below the patella (*cf.* ligament of the head of femur, Fig. 4-44). The infrapatellar pad of fat is continued into the tent.
3. A fracture of the patella would bring the prepatellar bursa into the communication with the joint cavity.
4. Articular cartilage and synovial membrane continuous with each other on the side of the condyle, as in other joints.

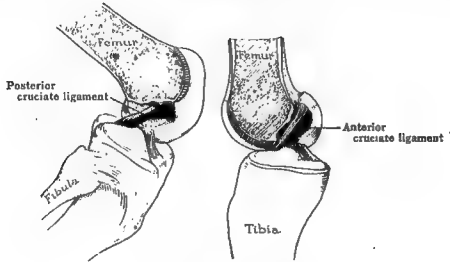


### LIGAMENTS OF THE KNEE JOINT, FRONT VIEW

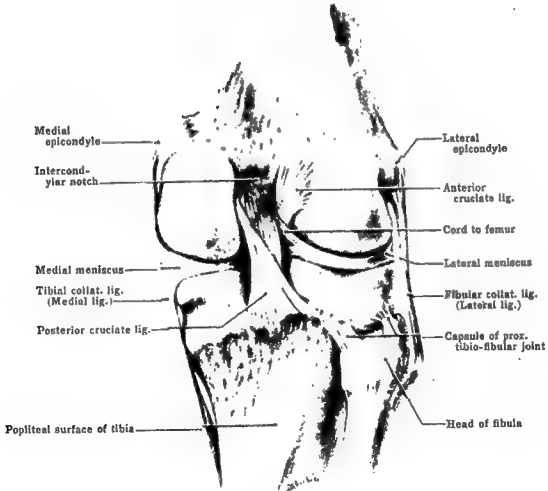
The patella is thrown down and the joint is fixed.

Observe:

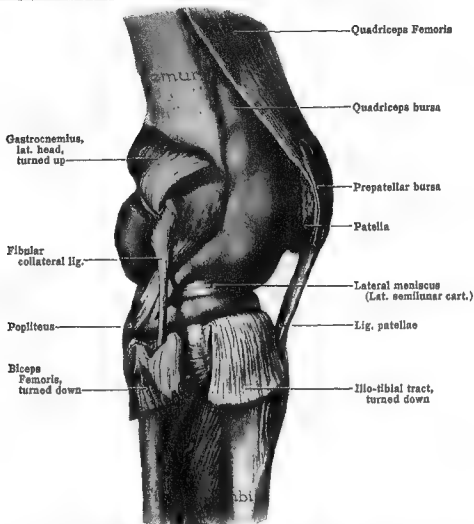
1. The indentations on the sides of the femoral condyles at the junction of the patellar and tibial articular areas. The lateral tibial articular area, shorter than the medial one.
2. The subsidiary notch, at the antero-lateral part of the intercondylar notch, for the reception of the anterior cruciate ligament on full extension.
3. The three paired facets on the posterior surface of the patella for articulation with the patellar surface of the femur successively during (1) extension, (2) slight flexion, (3) flexion; and the most medial facet on the patella (4) for articulation during full flexion with the crescentic facet that skirts the medial margin of the intercondylar notch of the femur.



CRUCIATE LIGAMENTS



LIGAMENTS OF THE KNEE JOINT, FROM BEHIND

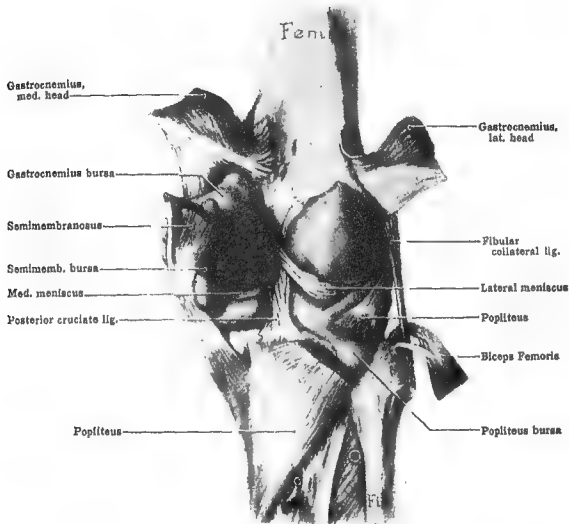


### DISTENDED KNEE JOINT, LATERAL VIEW

Latex was injected into the joint cavity and fixed with acetic acid; the distended synovial capsule was exposed and cleaned. Gastrocnemius is thrown up; Biceps and the ilio-tibial tract are thrown down. The latex, in this specimen, flowed into the proximal tibio-fibular joint cavity.

Observe:

1. The extent of the synovial capsule:
  - a. Superiorly, it rises about 2 fingers' breadth above the patella and here rests on a layer of fat which allows it to glide freely in movements of the joint. This upper part, called the suprapatellar (Quadriceps Femoris) bursa, is obviously not a frictional bursa.
  - b. Posteriorly, it rises as high as the origin of Gastrocnemius.
  - c. Laterally, it curves below the lateral femoral epicondyle where popliteus tendon and the fibular collateral ligament are attached.
  - d. Inferiorly, it bulges below the lateral meniscus, overlapping about  $\frac{1}{3}$  inch of the tibia. The coronary ligament is removed to show this.
2. Biceps and ilio-tibial tract protecting the joint laterally.
3. The prepatellar bursa, here more extensive than usual, more than covering the patella.



### DISTENDED KNEE JOINT, POSTERIOR VIEW

Both heads of Gastrocnemius are thrown up, Biceps is thrown down, and a section is removed from Popliteus.

Observe:

1. The posterior cruciate ligament exposed from behind without opening the synovial capsule (articular cavity).
2. The origins of Gastrocnemius limiting the extent to which the synovial capsule can rise.
3. Semimembranosus here communicating with Gastrocnemius bursa, which in turn communicates with the synovial cavity as in Figure 4-53.
4. The Popliteus tendon separated from the lateral meniscus, the upper end of the tibia, and the proximal tibio-fibular joint by an elongated bursa. This Popliteus bursa communicates with the synovial cavity of the knee joint both above and below the meniscus and in this specimen it also communicates with the proximal tibio-fibular synovial cavity, as revealed by Figure 4-67.



### ٣ - مفصل الكعب

المفصل لحركات جانبية زيادة على القبض والبسط ، ويكون وقتئذ في أضعف أوضاعه ، إذ يكون أكثر تعرضاً للخلع .  
ومن أهم الحركات التي يسمح بها مفصل الكعب وعضلاته ، هي كل من :

#### أ - البسط :

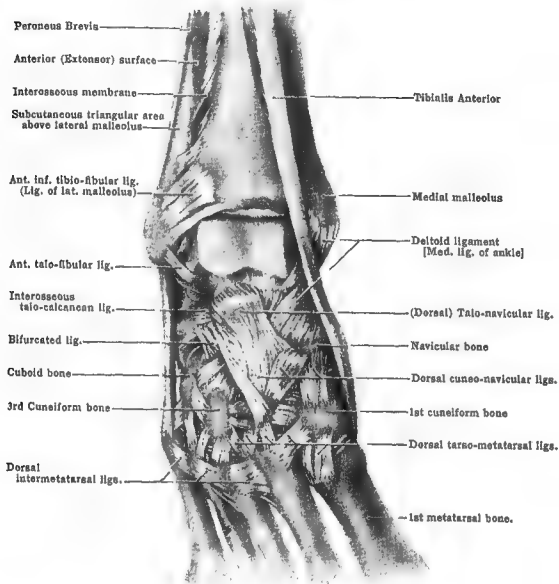
وهي رفع القدم إلى أعلى ، ويكون ذلك بواسطة كل من العضلة القصية الأمامية ، والعضلة الطويلة الباسطة للأصابع ، والعضلة الطويلة الباسطة للأصبع الكبير ، والعضلة الشظية الثالثة .

#### ب - القبض :

وهو خفض القدم إلى أسفل ، ويكون ذلك بواسطة كل من العضلة التوأمية ، والعضلة النعلية ، والعضلة الأخمصية ، والعضلة الخلفية ، والعضلة الطويلة القابضة للأصابع ، والعضلة الشظية الطويلة ، والعضلة الشظية الصغيرة .

هو مفصل ذو محفظة زلائية . ويتكون من تفصل عظمى الساق أى « القصبة » و« الشظية » مع السطح المفصل العلوى والإنسى والوحشى للعظم القنزعى ، بواسطة « أربطة » أمامية ، وخلفية ، وإنسية ، ووحشية .  
زيادة على المحفظة الليقية أو الرباط المحفظى ، الذى يتصل من أعلى بحافة عظم القصبة وعظم الشظية ، بما فيها الكعب الإنسى والوحشى . أما من أسفل فيتصل بحافة السطح المفصل للعظم القنزعى .

ونظراً لأن السطح السفلى لعظم « القصبة » والسطح العلوى للعظم « القنزعى » عريض من الأمام وضيق من الخلف ، نلاحظ أنه في حالة « الوقوف » لا يسمح هذا المفصل إلا لحركتى القبض والبسط . ويكون بذلك في مأمن من الخلع أو العبث به . أما في حالة « البسط » فيسمح

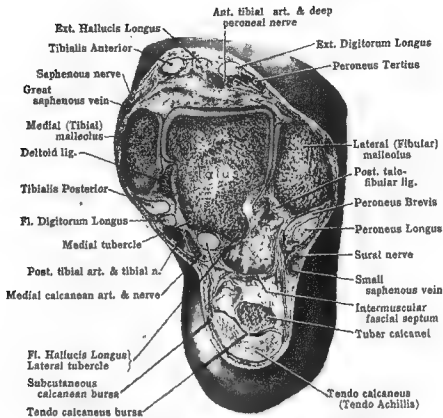


## ANKLE JOINT AND THE JOINTS OF THE FOOT, DORSAL VIEW

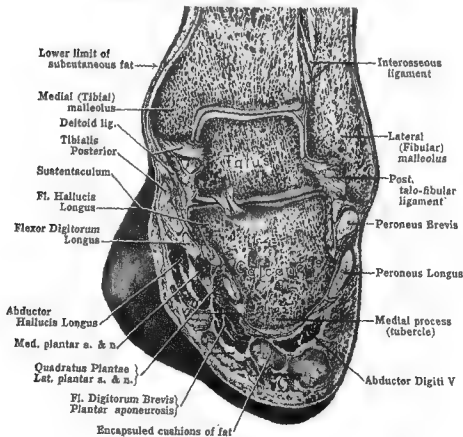
The ankle joint is extended (plantar-flexed); its anterior capsular fibers are removed.

Observe:

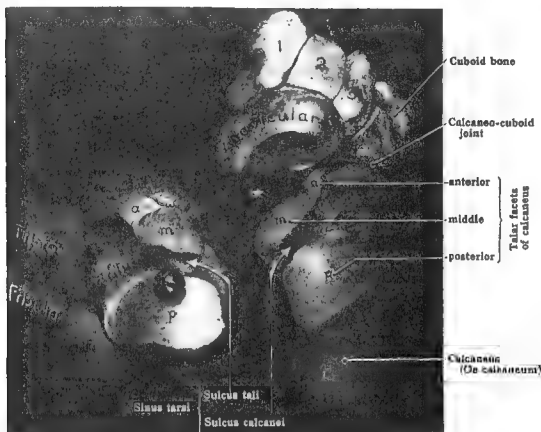
1. The fibers of the membrane and ligaments uniting the fibula to the tibia are so directed as to resist the downward pull of (eight) muscles, but allow the fibula to be forced upward.
2. The anterior talo-fibular ligament is but a weak band, easily torn (Fig. 4-114).
3. The dorsal ligaments of the foot resist the same thrusts as the plantar ligaments, and, therefore, are identically disposed, as reference to Figure 4-118 shows. The plantar ligaments, however, act also as tie beams for the arches of the foot and, therefore, are stronger.
4. Tibialis Anterior clinging to the skeleton throughout its entire course, as does Tibialis Posterior (Figs. 4-86 and 4-117).



**HORIZONTAL SECTION THROUGH ANKLE JOINT**



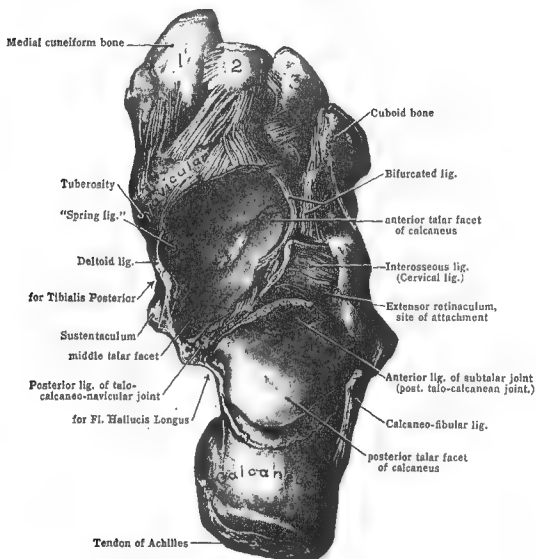
**VERTICAL SECTION THROUGH ANKLE REGION**



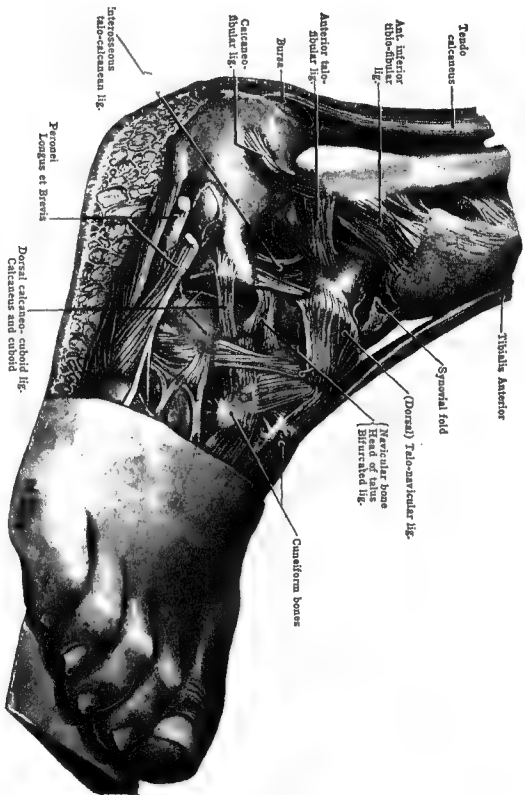
### JOINTS OF INVERSION AND EVERSION

Observe:

1. The ankle joint has been immobilized by nailing together tibia, fibula, and talus, thereby making a single rigid unit of these 3 bones. The remaining bones of the foot—all but talus—have been wired together into another unit. Movements between these 2 units constitute inversion and eversion of the foot.
2. The talus takes part in 3 joints: (a) "supratatarsal joint," i.e., the ankle joint; (b) "infratarsal joints," the posterior talo-calcaneal (the subtalar joint) and anterior talo-calcaneal; (c) "pretarsal joint," i.e., talo-navicular.
3. At the supratatarsal joint only movements of flexion and extension are normally permitted—they are here eliminated by a nail. At the infratarsal and pretarsal joints movements of inversion and eversion take place.
4. The 2 parts of the infratarsal joint are separated from each other by the sulcus tali and the sulcus calcanei, which, when the talus and calcaneus are in articulation, become the tarsal sinus or tunnel.
5. The convex posterior talar facet of the calcaneus, the concave middle and anterior talar facets, and the concave talar facet of the navicular all have their counterpart on the talus. The white star (\*) is at the site of the spring ligament. The middle talar facet is the cartilage-covered upper surface of the sustentaculum tali.
6. The calcaneo-cuboid joint is accessory to the foregoing joints.



### JOINTS OF INVERSION (SUPINATION) AND EVERSION (PRONATION)



ANKLE JOINT AND THE JOINTS OF INVERSION AND EVERSION, LATERAL VIEW

#### ٤ - مفصل عظام رسغ القدم والمشط والسلاميات

المفصل القنزعي، الذى هو « حجر زاوية » قوس القدم .

##### الرباط العقبى المكعبى الأخصى :

وهو كاسمه، يصل العظم العقبى بالعظم المكعبى من السطح الأخصى . وهو رباط عريض ومتين، يتعاون دائماً مع الرباط العقبى الزورقى الأخصى فى « تقويم » قوس القدم .

##### الرباط بين العظام العقبى القنزعى :

وهو رباط متين جداً، ولذلك يعتبر الرباط الرئيسى الذى يربط العظم القنزعى بالعظم العقبى، ويشغل الجيب المعروف « بالجيب بين عظام رسغ القدم »، ويساهم بقسط كبير فى « تقويم وحفظ » قوس القدم، وبذلك يتصل مع كثير من « الأربطة المهمة » بأخص القدم .

إن « وترى » كل من العضلة القصبية الخلفية والعضلة الشظيية الطويلة، يقومان بنصيب وافر لاغنى عنه، ولا يمكن أن يعوض، فى تقويم وحفظ قوس القدم . وذلك لأنهما وتران قويان مفتولان، يدخلان القدم كل من جهته، ويتصاليان مما « فى أخص القدم بشكل « ركاب »، ويتصلان مما « بمفصل الأربطة والعظام الأخرى، ليستطيعا تقديم أكبر مساعدة ممكنة . وفى الحقيقة، يكون هذان « الوتران » ركبا قوياً ومتيناً ومرسحاً لقوس القدم، ليجمع بين « قوة » اللازمة « مرونة » البالغة الأهمية .

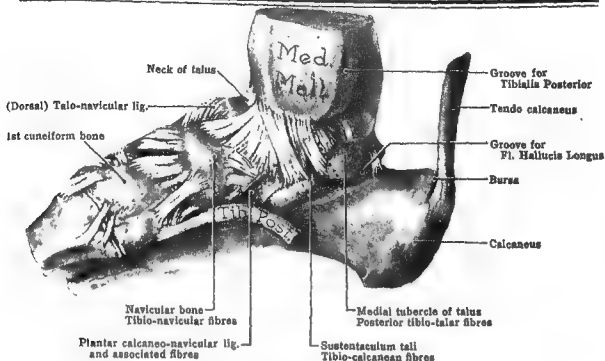
مفصل عظام رسغ القدم، والمشط، والسلاميات هى عبارة عن مفصل بها محافظ زلائية . ولكنها تمتاز « بأربطتها » القوية المتينة، خصوصاً ما يعرف منها « بالأربطة بين العظام »، وذلك لأن عظام « رسغ القدم » تتحمل الشئ الكثير فى « الوقوف » والحركات « المختلفة الضرورية »، ولذلك لا تسمح إلا بقليل جداً من حركات بعضها بين بعض، مقابل ما وهبت من صلابة ومتانة لا بد منها .

ويتفصل كل من عظام رسغ القدم والمشط والسلاميات يتكون « قوس القدم »، الذى تكسيه « أربطته وعضلاته وأوتارها » مرونة ومتانة، تهيئة للقيام بكل ما يتطلب منه من توزيع « وزن الجسم » بطريقة عادلة حكيمة، يتيسر معها القيام بالحركات اللازمة الضرورية، والحركات الكمالية المختلفة، بكل سهولة وسرعة ورشاقة .

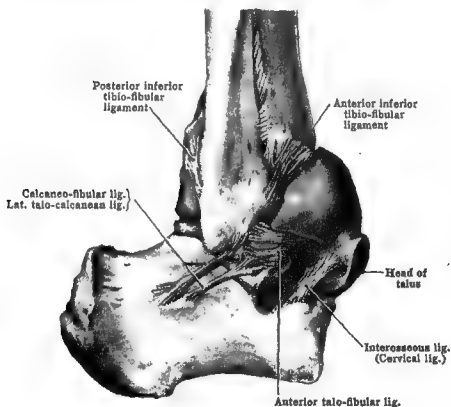
وأهم « الأربطة » هى كل من الرباط العقبى الزورقى الأخصى، والرباط العقبى المكعبى الأخصى، والرباط بين العظام العقبى القنزعى .

##### الرباط العقبى الزورقى الأخصى :

ويعرف « برباط القفز » وهو من أهم أربطة قوس القدم . عريض ونخين ومتين جداً، إذ ينسججه بعض العضروف . ويصل ما بين العظم العقبى من تنوته حامل العظم القنزعى، والعظم الزورقى . وقد اكتسب هذا الرباط أهميته وشهرته، لأنه يعمل رأس

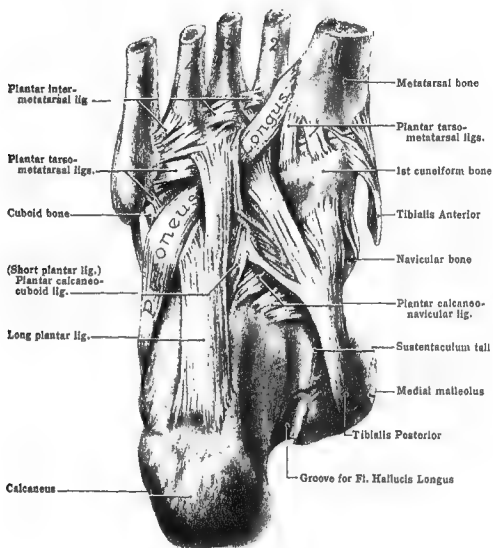


**LIGAMENTS OF THE ANKLE JOINT AND FOOT, MEDIAL VIEW**



**A DISTENDED ANKLE JOINT**

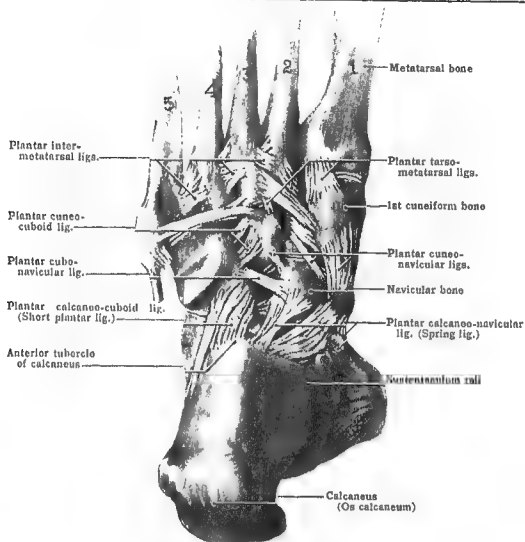




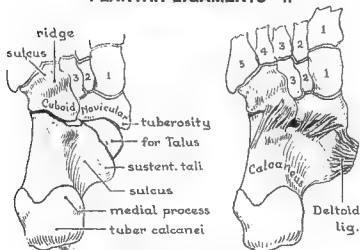
### PLANTAR LIGAMENTS—I

Observe:

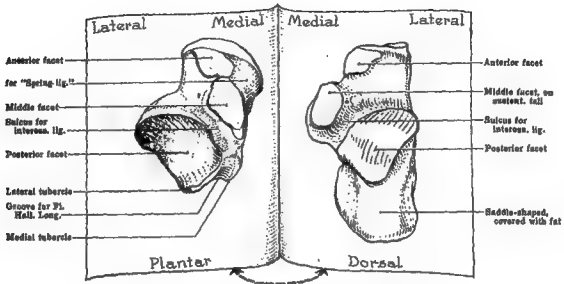
1. The insertions of three long tendons: Peroneus Longus, Tibialis Anterior, and Tibialis Posterior.
2. The tendon of Peroneus Longus crossing the sole in the groove in front of the ridge of the cuboid; bridged by some fibers of the long plantar ligament; and inserted into the base of the 1st metatarsal. Usually, like Tibialis Anterior, it is also inserted into the 1st cuneiform. It is an evtor (pronator) of the foot (Fig. 4-107).
3. Slips of the tendon of Tibialis Posterior extending like the fingers of an open hand to grasp the bones anterior to the transverse tarsal joint (*i.e.*, the five small tarsal bones and several metatarsal bones, Fig. 4-120). It is an invertor (supinator) of the foot.



## PLANTAR LIGAMENTS—II



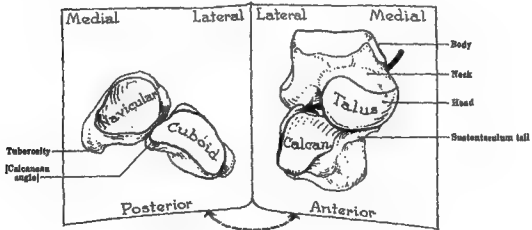
## SUPPORT FOR HEAD OF TALUS



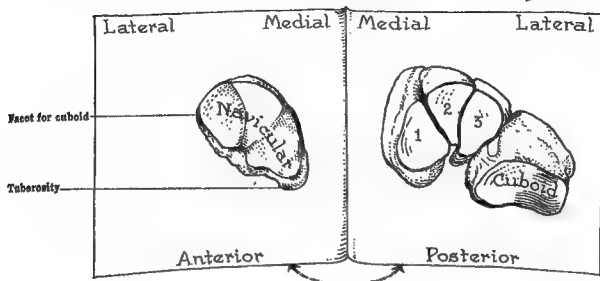
#### SONY SURFACES OF THE TALO-CALCANEAL JOINTS

The under or plantar surface of the talus and the upper or dorsal surface of the calcaneus are displayed as pages in a book.

The joints are gliding joints; hence apposed or corresponding facets are not exact counterparts of each other, one being more extensive than the other.

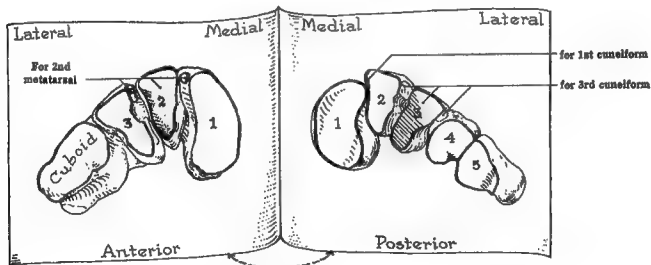


#### SONY SURFACES OF THE TRANSVERSE TARSAL JOINT



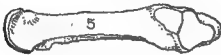
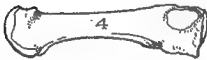
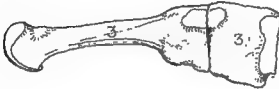
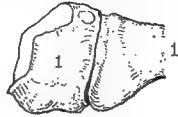
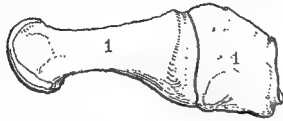
### BONY SURFACES OF THE CUNEO-NAVICULAR AND CUBO-NAVICULAR JOINTS

The anterior surface of the navicular bone, the posterior surfaces of the three cuneiform bones, and the medial and posterior surfaces of the cuboid bone are displayed as pages in a book.



### BONY SURFACES OF THE TARSO-METATARSAL JOINTS

The anterior surfaces of the cuboid and 3 cuneiform bones and the posterior surfaces of the bases of the 5 metatarsal bones are displayed as pages in a book.



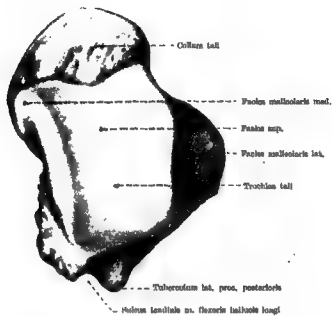
MEDIAL VIEW

LATERAL VIEW

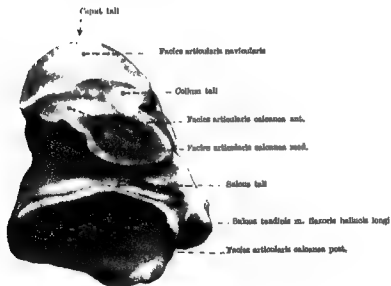
# BONY SURFACES OF THE INTERCUNEIFORM AND INTERMETATARSAL JOINTS



LONG AND SHORT 1ST METATARSAL BONES



TALUS I.  
(aspectus superior)



TALUS II.  
(aspectus inferior)



LIGAMENTA DORSALIA PEDIS

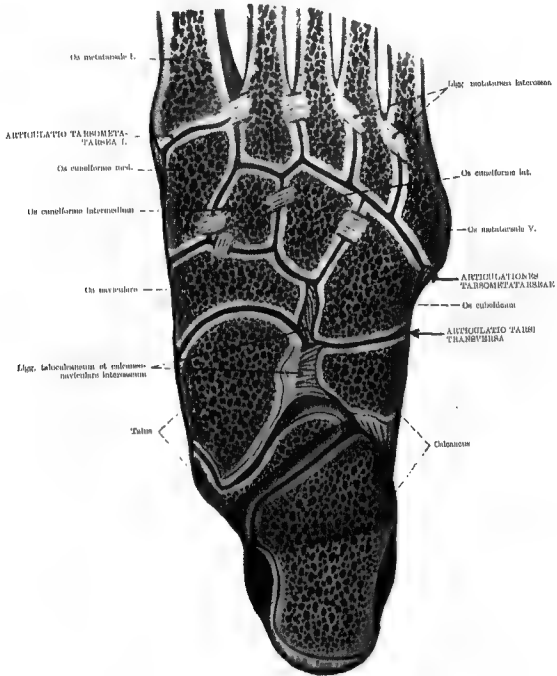




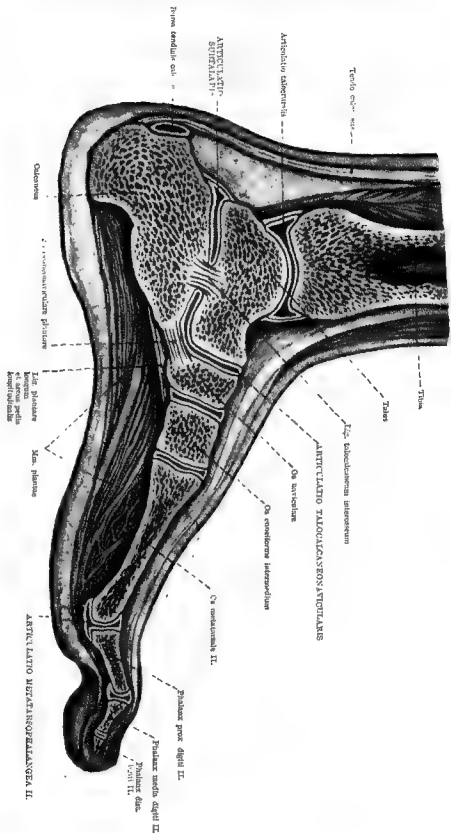


## ARTICULATIONES INTERTARSEAE

(articulationes subtalaris et talocalcaneonavicularis, aspectus superior, l. sin.)



ARTICULATIONES PEDIS I.  
(sectio horizontalis)



# ARTICULATIONES PEDIS II.

(sectio longitudinalis)



## الفصل الثاني عشر

### الجهاز العضلي

أولاً : عضلات الوجه .

ثانياً : عضلات المضغ .

ثالثاً : عضلات العنق :

١ - العضلات الأمامية للعنق .

٢ - العضلات الوحشية للعنق .

٣ - العضلات الخلفية للعنق .

رابعاً : عضلات جدار البطن :

١ - عضلات جدار البطن الأمامية الوحشية .

٢ - العضلات الخلفية لجدار البطن .

خامساً : عضلات الحوض .

سادساً : العجان .

سابعاً : العضلات التي تربط الطرف العلوي بالجذع :

١ - عضلات الطرف العلوي .

٢ - عضلات العضد .

٣ - عضلات الساعد .

٤ - عضلات راحة اليد .

ثامناً : العضلات التي تربط الطرف السفلي بالحوض :

- ١ - عضلات الفخذ .
- ٢ - عضلات الساق .
- ٣ - عضلات أخمص القدم .
- ٤ - قوس القدم .

## الجهاز العضلي

قال الله تعالى في كتابه العزيز :

وَلَقَدْ خَلَقْنَا الْإِنْسَانَ مِنْ سُلَالَةٍ مِنْ طِينٍ ﴿١٢﴾ ثُمَّ جَعَلْنَاهُ نُطْفَةً فِي قَرَارٍ مَكِينٍ ﴿١٣﴾ ثُمَّ خَلَقْنَا النُّطْفَةَ عَلَقَةً فَخَلَقْنَا الْعَلَقَةَ مُضْغَةً فَخَلَقْنَا الْمُضْغَةَ عِظًا فَكَسَوْنَا الْعِظَ لَحْمًا ثُمَّ أَنشَأْنَاهُ خَلْقًا آخَرَ فَتَبَارَكَ اللَّهُ أَحْسَنُ الْخَالِقِينَ ﴿١٤﴾

صدق الله العظيم

سورة المؤمنون آيات ١٢، ١٣، ١٤.

الأمامية، والعضلات الظهرية.

الصفائح السطحية الدهنية :

هي عبارة عن «الطبقة الدهنية اللبغية المحلالية» الموجودة تحت الجلد مباشرة، وتغطي كل أجزاء الجسم التي يغطيها «الجلد»، ولكنها تختلف كثيراً في سمكها بالنسبة «لكمية النسيج الدهني» الموجود بها، وليس هذا الاختلاف وفقاً على الشخص البدني دون التحصيل. بل يختلف سمكها في مناطق خاصة «كالوجه»، و«التدينين»، ومواقع أخرى.

ولما كان ضمن «أغراض» هذه الصفائح السطحية الدهنية تحسين منظر القوام الإنساني، وتلطيف كثير من بروز أطراف عظامه، وبعض أوتار عضلاته، وملء بعض حفر الوجه وأجزاء الجسم الأخرى، كان نصيب «السيدة» من هذه الصفائح السطحية أوفر بكثير من «الرجل».

وهذه الصفائح السطحية زيادة على ما ذكر، تأوي كثيراً من الأوعية الدموية، والأعصاب الحساسة،

يشمل الجهاز العضلي «مجموع عضلات الجسم» بأوتارها، وصفاتها، وصفاتها السطحية، وصفاتها اللبغية أو الفاترة، والأكياس الزلالية الصغيرة المتعلقة بها.

السوتر :

هو عبارة عن مجموعة «ألياف لبغية» من أغشية «العضلات». وهي إما مستديرة مقتولة، وإما عريضة منبسطة. وأكثرها في الحقيقة عبارة عن مجموع أغشية «المخاليص» العضلية، التي تركت غير مميزة، بعد حصول طبقة «الميزودرم» (أي الطبقة الجبروتية الثانوية) إلى «أنسجة عضلية». وهي وساطة منشأ وإندغام «النسيج العضلي» غالباً في أطراف العظام في معظم الحالات، أو مع غيرها من العضلات.

الصفائح :

هو في الواقع «وتر» مسطح ينسبط لتكيف «منشأ» أو «إندغام» عضلات خاصة، لتستطيع القيام بعملها على الوجه الأكمل، مثل حالة عضلات جدار البطن

الشوكى .

«العضلات غير الإرادية» هي ألياف «غير مخططة» ولا قدرة لنا على ضبط عملها ، أو التحكم في تنظيمها ، بل تقوم بعملها تحت سيطرة مركز المخ وأجزائه عن طريق «أعصاب الجهاز اللقائي» (أى السمبثاوى والسمبثاوى الجانبي) . وتشمل هذه «العضلات» عضلات الجهاز الهضمي ، وعضلات الأوعية الدموية ، والليمفاوية ، وقنوات الفصد ، وغيرها .

أما «عضلة القلب» فهي العضلة «الوحيدة» التي تعمل دائماً باستمرار بلا فتور ولا ككل طول حياتنا . وهي إن تكن «غير إرادية» ، إلا أنها «مخططة» .

ولكل عضلة من العضلات «الإرادية» طرفان على الأقل ، يفقد كل منها جزءاً كبيراً من «نسيجه العضلي» إن لم يكن كله في أغلب الأحيان ، ويستعاض عنه «بنسيج ليفي» في شكل «وتر» أو «صفاق» ، ليتصل بطرفي عظمين على الأقل . ويسمى أحد «الطرفين» أو «الأطراف» منشأً والمقابل له إندغاماً . ويسمى الطرف الأكثر ثباتاً «منشأ» ، ويسمى الآخر وهو الأكثر حركة (أى الذى يتحرك مقترباً من الآخر) «إندغاماً» . وفي بعض الأحوال ، تستلزم بعض الحركات أن يتحرك الجزء الأكثر ثباتاً مقترباً من الجزء الآخر ، فيسمى في هذه الحالة المنشأ «إندغاماً» ، والإندغام «منشأ» .

وإذا «تقلصت» العضلة ، زاد «سمكها» وقل «طولها» ، فتتقرب نقطتي أو نقط إتصالها ببعضها مع بعض ، وبذلك يحدث «تقريب» أحد العظام للعظم الآخر ، الذى عادة يتمفصل معه بواسطة «مفصل» ، لإتمام إحدى الحركات اللازمة المطلوبة .

وفي كثير من الأحوال ، تتوسط «أكياس زلائية» صغيرة بين «أطراف» العظام «وأوتار» العضلات ، التي تعمل على هذه «العظام» قرب منشأها أو إندغامها ، وعادة قرب المفاصل ، أو بين الأربطة الأساسية حول المفاصل والعظام التي تدخل في تركيبها . وهذه

والغدد المختلفة الخاصة بالطبقة الجلدية ، كما تسمح لها «بالحركة» بسهولة . وتسمح بإختزان طبقة دهنية ، وذلك أولاً لتدعيمها للجسم وقت حاجته في «ظروف مرضية» أو ظروف أخرى خاصة ، وثانياً لتحتفظ «بحرارة الجسم» رغم التغيرات الجوية المختلفة .

## الصفائح اللبغية أو الغائرة :

هي عبارة عن «أغشية لبغية» متينة ذات ألياف مختلفة الإتجاهات ، تقع تحت الصفائح السطحية ، وتغلف «العضلات» كمجموعة ، وكأفراد ، إذ تحيط بها إحاطة تامة ومباشرة ، فتكسبها قوة ، وتزيد من طاقة تقلصها إلى أقصى حد ممكن . كما أنها تحيط بالأوعية ، والأعصاب ، والغدد ، وغيرها .

وزيادة على إحاطتها بالعضلات ، فلها تبعث بأجزاء منها تعمل «كحواجز أو فواصل» بين العضلات المختلفة ، مثل القابضة والباسطة ، وتعرف هذه «بالحواجز بين العضلات» . وكثيراً ما تصل هذه الحواجز إلى «العظام» وتتصل بها ، فتكون حواجز حقيقية بين كل مجموعتين من العضلات .

وفي أحوال عدة ، نجد هذه الصفائح الغائرة ، تساهم في «منشأ أو إندغام» بعض العضلات المجاورة لها لتقويتها ، أو لتكثيف عملها حسب مقضيات الأحوال .

## العضل :

هو عبارة عن «نسيج» قادر على الإنكماش ، والإرتخاء ويقدر في مجموعه حوالى «نصف وزن الجسم» تقريباً . والنسيج العضلي «ثلاثة» أنواع مختلفة ، وهي عضلات «إرادية» وعضلات «غير إرادية» ، وعضلة «القلب» .

«العضلات الإرادية» هي ألياف «مخططة» ، ومعناها أنها تكون تحت سيطرتنا ، فنقبض ونبسط ما نريد منها ، حسب حاجتنا ، وبمحض إرادتنا . وهذا شأن معظم عضلات جسمنا الخارجية المتصلة «بالميكمل العظمي» ، ومحركها أعصاب كل من «المنخ» و«النخاع



«العصب الحساس». كما يوجد أيضاً «عصب آخر» يسيطر على تنظيم تفنيتها ويسمى «العصب المغذى». زيادة على الشرايين، والأوردة، والأوعية الليمفاوية الخاصة بها.

وبما هو جدير بالذكر، أن «العضلات» التي تعمل عملاً متماثلاً، تنفذ بعصب أو أعصاب «قطاعات واحدة». ولا يغذى عصب واحد «عضلتين» عملها «متناقض» عمل الوحدة الأخرى. ومثال ذلك، أن «العصب» الذي يغذى العضلة «القابضة» لا يمكن بأى حال من الأحوال أن يغذى عضلة أخرى «باسطة».

ومن أهم القواعد الثابتة، أن «الفروع الأمامية» من الأعصاب، تغذى دائماً أهدأ «عضلات أمامية» ذوات منشأ تكويني من الأمام، و «العضلات الخلفية» تكويناً تفنيتها «فروع خلفية» دائماً.

الأكياس عبارة عن محافظ صغيرة بها سائل زلال، تنصل في أحوال كثيرة بالمحافظ الزلالية للمفاصل، مخترقة المحفظة الليفية. وفائدتها حماية وتخفيف أو منع الاحتكاك، وتقليل ضغط العضلات على العظام، أو الأجزاء الأخرى الملاصقة لها، لتسهيل الحركات، و «وقاية» كل من العظام، والمفاصل، والأنسجة الأخرى من عمل العضلات القوية.

ولكل عضلة زيادة على المنشأ والإندغام «عصب» واحد على الأقل. ويكون أكثر من ذلك في العضلة المركبة التكويني في «الحياة الجنينية». فالعضلة المكونة من جزئين مختلفين يغذيا عصبين، والمكونة من أكثر من جزئين يصلها أكثر من عصبين. وهذا «العصب أو الأعصاب» ينقل إلى «العضلة» الأوامر من المخ ويسمى «العصب المحرك»، وعصب يحمل «إحساسها» والحالة التي هي عليها من «حركة أو سكون» إلى المخ ويسمى

## أولاً: عضلات الوجه

غير أن جزءاً من العضلة القابضة للجفنين هذه ، يتد خلف الكيس الدمعي الموجود بالحفرة الدمعية التي بالجهة الإنسية للحفرة الحاجبية من الأمام ، ويتدغم في الصرف الدمعي الخلفي . ويعرف حينئذ باسم جزء العضلة الدمعي أو «العضلة الدمعية» . حتى إذا ما انقبضت هذه العضلة ، تضغط الكيس الدمعي إلى الرباط الجفني الإنسي ، فتفرغ ما به من الدموع ، إلى القناة الأنفية الدمعية . وإذا فرغ الكيس الدمعي ، وإرتخيت العضلة ، نشأ به فراغ ، يتسبب عنه اندفاع الدموع إلى كيس الدموع بواسطة القناة العليا والسفلى .

وعمل هذه العضلة أنها تقبض الجفنين ، وهي حركة ذاتية ، تحدث عفواً في معظم الأوقات ، وفي فترات متفاوتة ، بدون قصد منا ولا إنباء ، وتعرف «بالرمش» ، وذلك لحماية العين من المؤثرات الخارجية ، ولحفظها نظيفة ، ورطبة بالدموع .

### ٣ - العضلة المكشمة للحاجب :

هي عضلة ذات ألياف منحرفة ، تنشأ من الزاوية الإنسية للحفرة الحاجبية . وتتجه إلى أعلى والوحشية ، حتى تتدغم في طبقة الجلد الفائرة أمام وأعلى منتصف الحاجب .

وعمل هذه العضلة ، هي أنها تحفض الحاجب ، وتكشحه إلى أسفل والإنسية ، في مناسبات مثل التلثم مثلاً .

### ٤ - العضلة الممددة لفتحة الأنف :

أليافها قليلة ، وتنشأ من عظم الفك العلوي من حافة الشرم الأمامي للأنف ، أعلى حفر الأسنان

هي عبارة عن عضلات رقيقة ، وصغيرة نسبياً . وعملها هو إكمان «التعبير» على الانفعالات النفسية ، والتأثيرات المتباينة ، والمشاعر المختلفة . علاوة على أنها تكسب الوجه «شكله» المميز الخاص . كما «تصور» لنا هذه العضلات كثيراً من طباع الشخص ، وعوائده .

وتتميز عضلات الوجه عن باقي عضلات الجسم ، بأنها «تدغم» بأحد طرفيها أو أطرافها على الأكل ، بالطبقة الفائرة «لجلد الوجه» . ويشارك عضلات الوجه في ذلك كل من عضلات «فروة الرأس» ، وعضلات «الأذن» ، والعضلة «الساخية» ، وغيرها .

تتكون عضلات الوجه من أهم العضلات الآتية :

### ١ - العضلة المحيطة بالعين :

هي عبارة عن عضلة عاصرة ، أليافها حلقية ، موضوعة تحت الجلد حول العين وحافتها الحاجبية . تنشأ من التواء الجبهة لعظم الفك العلوي من الجهة الإنسية ، ومن الرباط الجفني الإنسي . وتحيط بالحافة الحاجبية بشكل دائري ، وتتدغم قرب منشئها . وعمل هذه العضلة ، هي أنها عاصرة للعين .

### ٢ - العضلة القابضة للجفنين :

هي في الحقيقة الجزء الداخلي للعضلة السابقة الذكر . تقع تحت جلد الجفنين ، ويغطي الجفن العلوي جزءها العلوي ، والجفن السفلي جزءها السفلي . ولذلك تعرف «بالعضلة العليا والسفلى» . ويتصل كل منها من الجهة الإنسية بالرباط الجفني الإنسي ، ومن الجهة الوحشية بالرباط الوحشي .

سيأتي شرحها ضمن أعضاء النطق (الفكين).

١٥ - العضلة الخافضة للشفة السفلى :

سيأتي شرحها ضمن أعضاء النطق (الشفة).

١١ - العضلة البوقية :

سيأتي شرحها ضمن أعضاء النطق (الفكين).

١٢ - العضلة المحيطة بالفم :

سيأتي شرحها ضمن أعضاء النطق (الشفة).

١٣ - العضلة الجليدية العنقية :

سيأتي شرحها ضمن عضلات العنق .

١٤ - عضلة فروة الرأس :

هي عضلة رقيقة جداً ، ولكنها متمسة وتغطي قبة الجمجمة من الحاجبين إلى التواء المؤخرى ، والمخاطب القوي العلوي . وتتكون من صفق به أربعة بطون عضلية رقيقة ، إثنان أماميان وعرقان بالبطنين الجبهيين ، وإثنان من الخلف يمرقان بالبطنين المؤخريين ، تتجه أليافها من الأمام إلى الخلف . وعمل هذه العضلة هي أنها ترفع ، وتخفض ، وتكمش جلد الجبهة ، وتحرك فروة الرأس .

إن العصب المغلي لجميع عضلات الوجه السابق ذكرها ، هو بطبيعة الحال العصب الوجهي أو العصب المخي السابع . وهو الذي يقوم بتصوير ظواهر الانفعالات ، والتأثيرات ، ويغذي جميع عضلات الوجه .

والقواطع . وتتجه أليافها إلى الإنسية ، حتى تندغم في جلد وغضروف جناح الأنف .

وعمل هذه العضلة كاسمها ، أي تمدد فتحة الأنف الظاهرة .

٥ - العضلة القابضة لفتحة الأنف :

تنشأ من عظم الفك العلوي عند حافة الشرم الأمامي للأنف ، وتتجه أليافها إلى أعلى والإنسية ، وتنتهي بصفاق رقيق يتصل بصفاق العضلة المقابلة لها في الوسط ، وأمام قوس الأنف . وعمل هذه العضلة كاسمها ، أي أنها تضيق فتحة الأنف .

٦ - العضلة الرافعة للشفة العليا :

سيأتي شرحها ضمن أعضاء النطق (الشفة) .

٧ - العضلة الوجنية أو الزوجية :

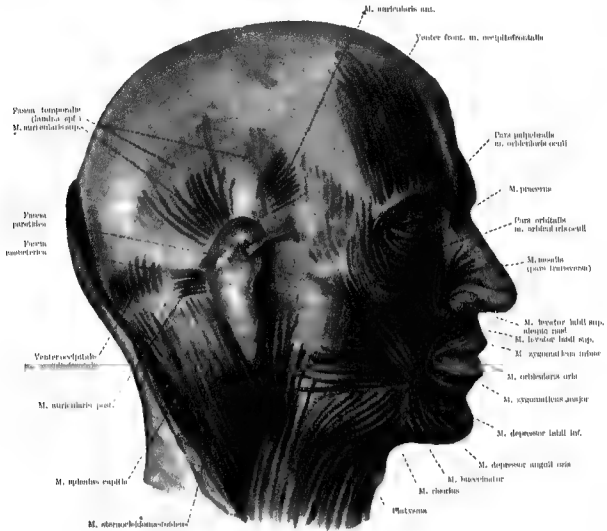
تنشأ أليافها من العظم الوجني ، قرب التدرج الوجني الصدغي . وتتجه أليافها إلى أسفل والإنسية ، وتندغم في زاوية الفم .

وعمل هذه العضلة ، هي أنها ترفع زاوية الفم إلى أعلى والوحشية ، في مناسبات مثل الضحك مثلاً .

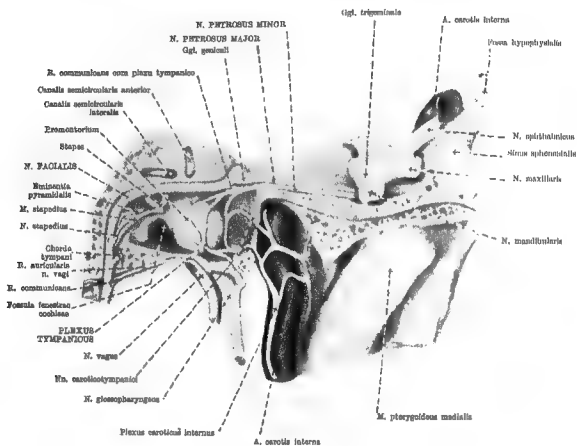
٨ - العضلة الرافعة لزاوية الفم :

سيأتي شرحها ضمن أعضاء النطق (الفكين) .

٩ - العضلة الخافضة لزاوية الفم :

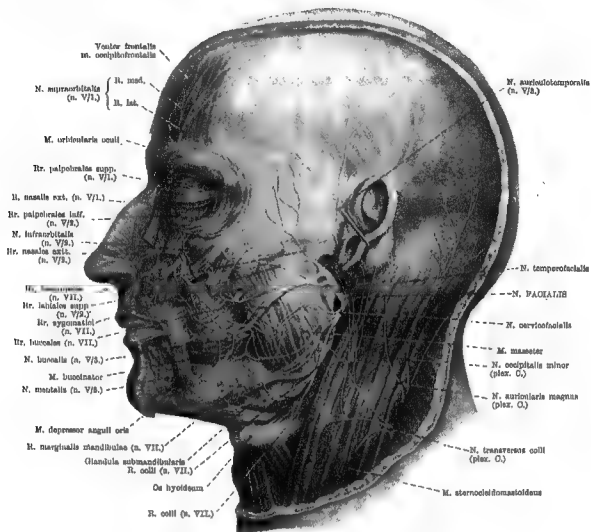


MUSCULI CAPITIS II.  
(stratum superficiale)

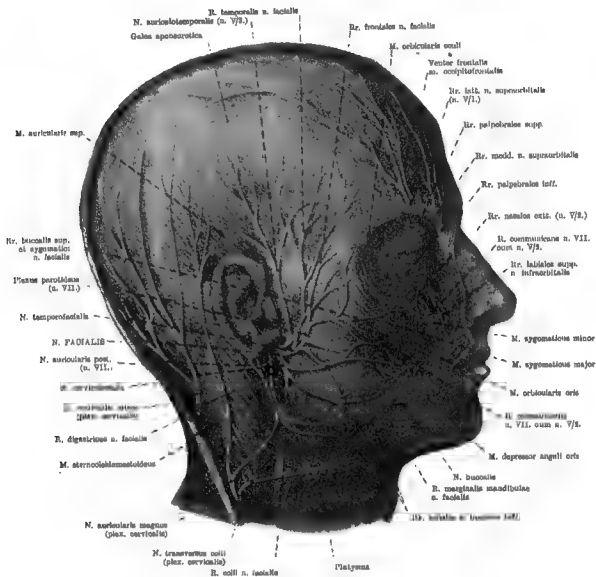


### NERVUS FACIALIS II.

(plexus tympanicus et nervi petrosi, aspectus lateralis, l. dext.)

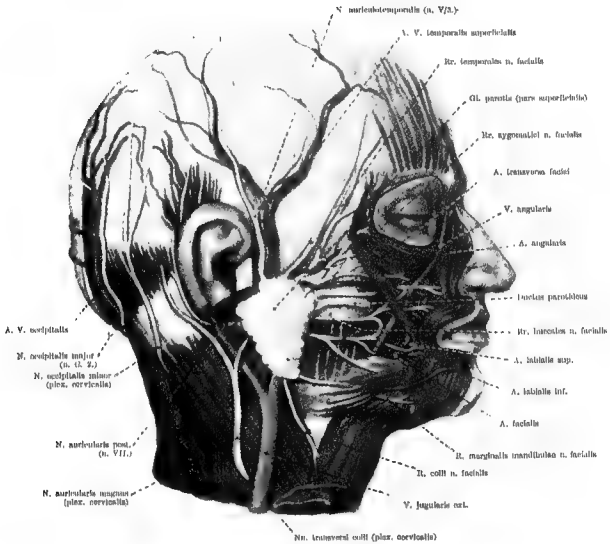


NERVUS FACIALIS III.  
(nervi superficiales faciei)



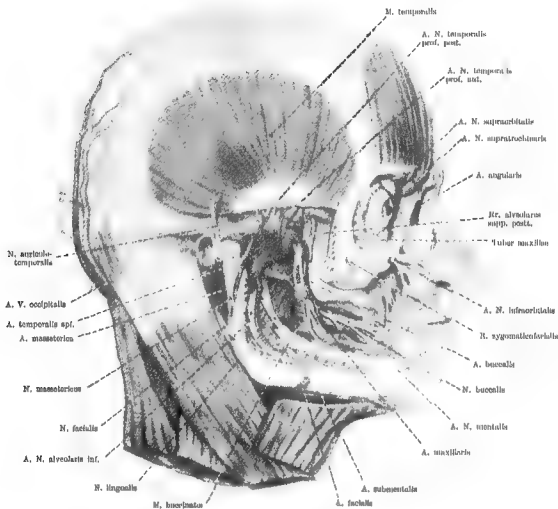
## NERVI SUPERFICIALES FACIEI

(rami communicantes inter nervos facialem, trigeminum et cervicales)

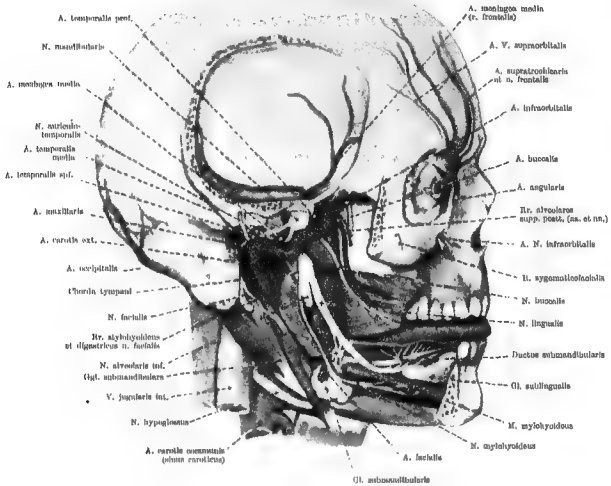


ARTERIAE, VENAE ET NERVI FACIEI I.  
(stratum superficiale)



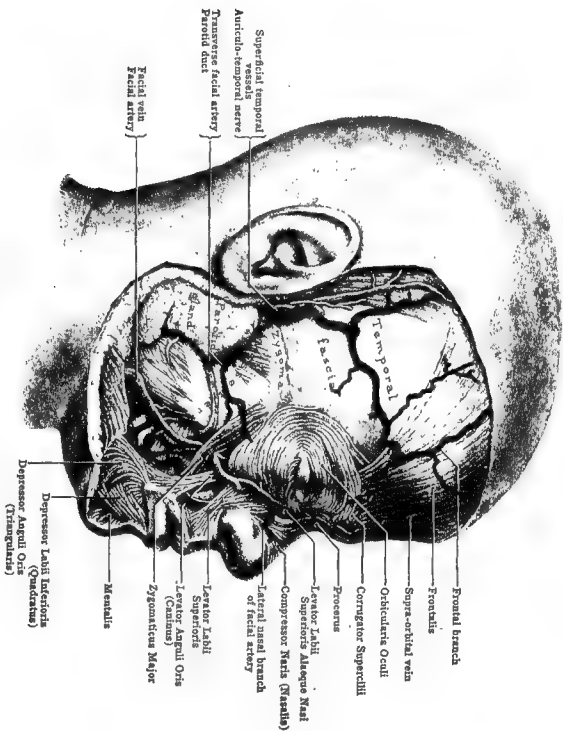


ARTERIAE, VENAE ET NERVI FACIEI II.  
(stipitum medium)



ARTERIAE, VENAE ET NERVI FACIEI III.

(stratum profundum)



MUSCLES OF EXPRESSION AND ARTERIES  
OF FACE, SIDE VIEW



Palpebral Part



Orbital Part

Orbicularis Oculi



Frontalis



Corrugator Supercilii



Procerus



Nasalis



Risorius



Depressor Anguli Oris



Orbicularis Oris

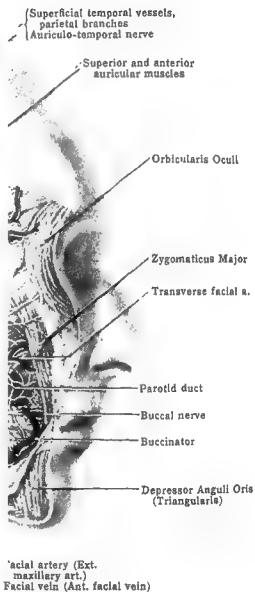
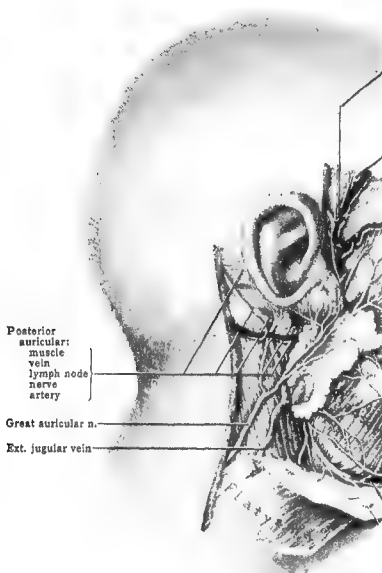


Zygomaticus Major

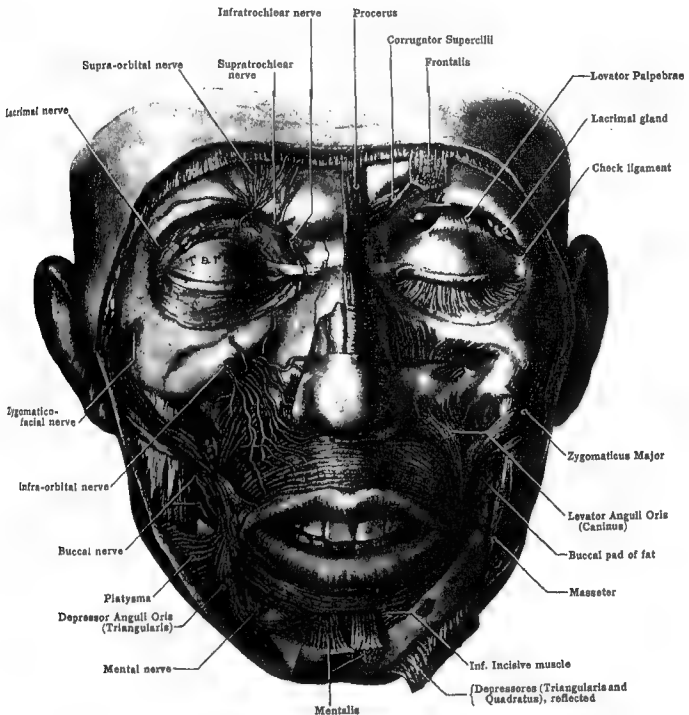


Mentalis

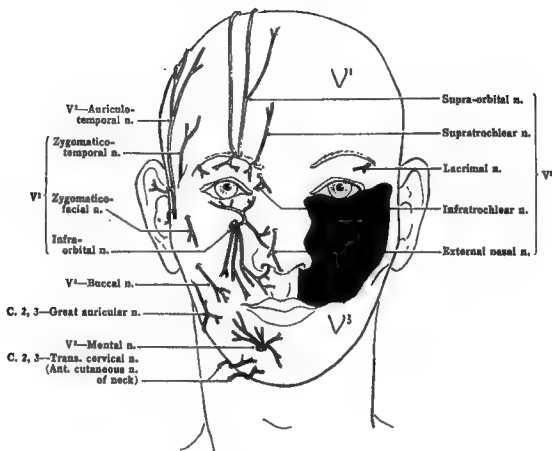
## MUSCLES OF EXPRESSION IN ACTION



**FACE: TERMINAL BRANCHES OF THE FACIAL NERVE, SIDE VIEW**



CUTANEOUS BRANCHES OF TRIGEMINAL NERVE, MUSCLES, EYELID



### SENSORY NERVES OF FACE, FRONT VIEW

The 3 divisions of the trigeminal nerve (cranial V) correspond in their distribution, nearly but not absolutely, to the 3 embryological regions of the face. Thus, the ophthalmic nerve ( $V^1$ ) supplies the fronto-nasal process; the maxillary nerve ( $V^2$ ), the maxillary process (colored *pink*); and the mandibular process. They supply the whole thickness of the processes—from skin to mucous surface—indeed, to the median plane (*i.e.*, falx cerebri, nasal septum, and septum of tongue).

Cutaneous branches (supra-orbital and auriculo-temporal) have spread backward in the scalp beyond a line that joins the auricles across the vertex, and there, they meet the greater and lesser occipital nerves (Fig. 7-19). The great auricular nerve has spread into the parotid region. The buccal nerve supplies the skin and mucous membrane of the cheek, reaching to the angle of the mouth.

## ثانياً: عضلات المضغ

الألياف المتوسطة تبعاً. وتتضم كلها بوتر ضيق، لتندغم في السطح الإنسي، والحرف الأمامي للتتوء القرفي لعظم الفك، ولقرع الصاعد.

### ٣ - العضلة الجناحية الوحشية:

هي عضلة هرمية الشكل. تنشأ برأسين، رأس أعلى من العرف الجداري الأسفل، ومن السطح الجداري السفلي للجناح الكبير للعظم الوددي. وينشأ الرأس الأسفل من السطح الوحشي للصفحة الجناحية الوحشية للعظم الوددي. وبعد أن يتحد الرأسان في وتر، تندغم العضلة في حفرة أمام عنق عظم الفك السفلي، وفي المحفظة الليفيّة، وفي القرص الفصري لفصل عظم الفك السفلي.

وعمل هذه العضلة، هي أنها تحرك عظم الفك السفلي إلى الجهة المقابلة، كما تحركه إلى الأمام.

### ٤ - العضلة الجناحية الإنسية:

تنشأ كسابقتها برأسين، أصغرهما سطحي، وينشأ من حدة عظم الفك العلوي، وتقع بين رأسي العضلة السابقة. أما الرأس الآخر، فهو غائر، وينشأ من السطح الإنسي للصفحة الجناحية الوحشية للعظم الوددي. وبعد أن يتحد معاً، تندغم العضلة في السطح الإنسي لزواية وقرع عظم الفك السفلي.

وعمل هذه العضلة، هي أنها ترفع عظم الفك السفلي، وتحركه إلى الأمام، وتحركه إلى الجهة المقابلة.

ويغني عضلات المضغ الفكية الأربع السابق ذكرها، الفرج الأمامي لعصب الفك الأسفل، أي الفرج الثالث للعصب المخي الخامس أو العصب ذي الثلاثة الرؤوس.

عضلات المضغ قسمان، أولها عضلات تتصل بالفك وتسمى «عضلات المضغ الفكية» وتشمل أربع عضلات على كل ناحية. وثانيها عضلات تتصل باللسان وتسمى «عضلات المضغ اللسانية» وتشمل سبع عضلات. وسوف نتعرض تفصيلاً لوصفها وعملها ضمن أعضاء النطق (اللسان).

### عضلات المضغ الفكية:

تتكون عضلات المضغ الفكية من أهم العضلات الآتية:

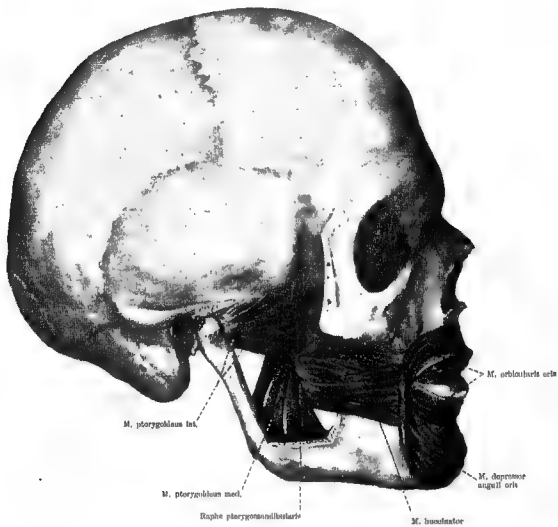
#### ١ - العضلة المضغية:

هي عضلة قوية، رباعية الشكل تقريباً، موضوعة واحدة على كل جانب من الجمجمة. تغطي السطح الوحشي لفرع الفك السفلي. وتنشأ أليافها من السطح الإنسي، والحرف السفلي للقوس الوجني. وتنتج أليافها السطحية إلى أسفل والمخلف. أما أليافها الفائرة فتنتج عمودية إلى أسفل، وتندغم في معظم السطح الوحشي لفرع عظم الفك السفلي. وعمل هذه العضلة، هو المضغ، ورفع الفك السفلي، وتحريكه إلى الأمام.

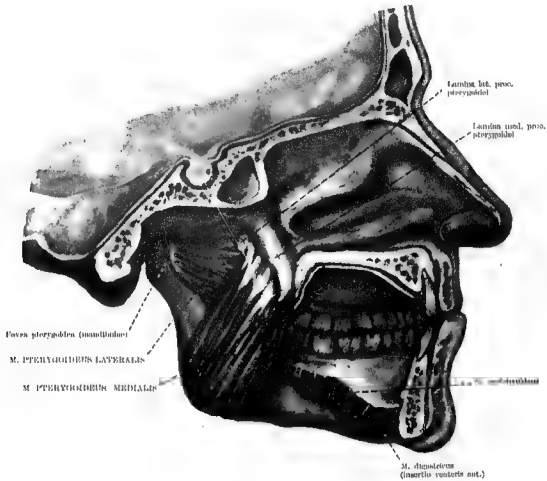
#### ٢ - العضلة الصدغية:

هي عضلة كبيرة، وقوية، موضوعة واحدة على كل جانب من الجمجمة. تشبه المروحة، عريضة من أعلى حيث تنشأ من الحفرة الجدارية، ومن الخلف الجداري السفلي، ومن الصفات الجدارية الذي يغطيها. وتنتج أليافها الأمامية عمودية إلى أسفل والأمام، أما أليافها الخلفية فتسير تقريباً مستعرضة إلى الأمام، وتتحرف

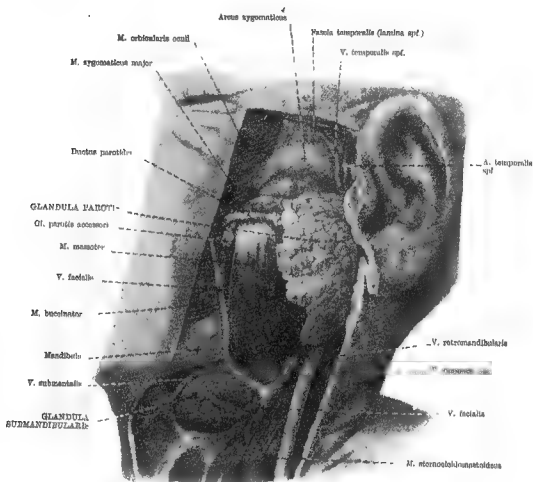




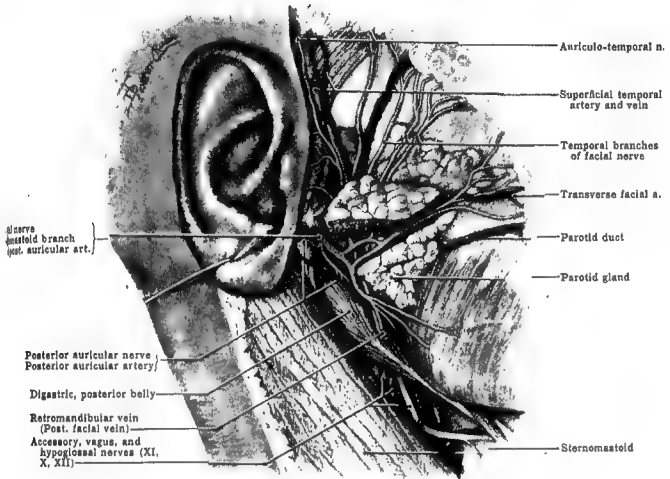
MUSCULI CAPITIS V.  
(musculi masticatorii profundi)



MUSCULI CAPITIS VI.  
(musculi pterygoidei)



GLANDULA PAROTIS ET GLANDULA SUBMANDIBULARIS

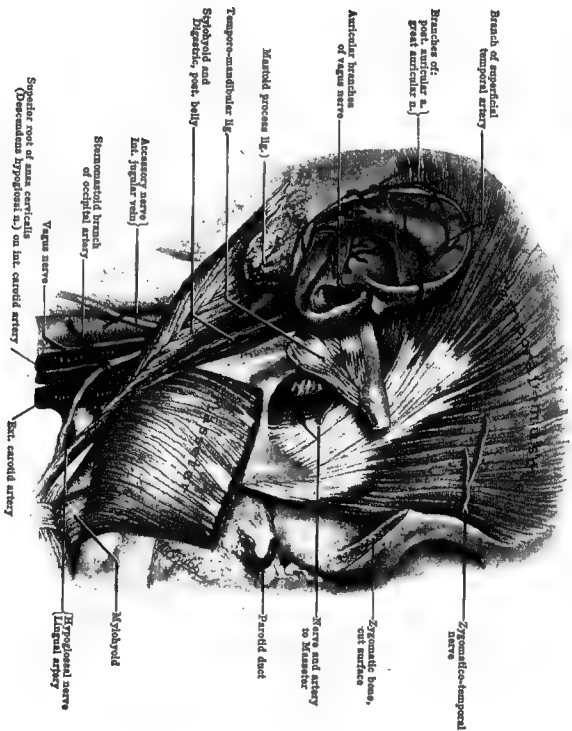


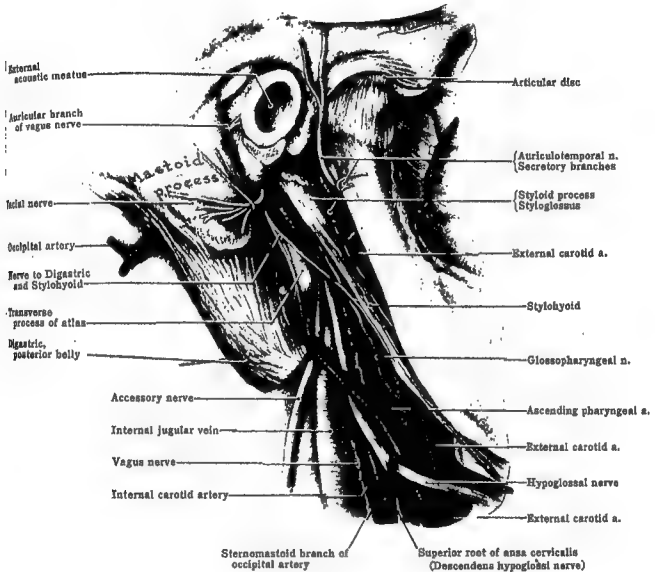
## PAROTID REGION

See Figure 7-16 for a more superficial dissection.

Observe:

1. The stem of the facial nerve descending from the stylomastoid foramen for about 1 cm before curving forward to penetrate the deeper part of the parotid gland.
2. The nerve to the posterior belly of Digastric arising from the stem of the facial nerve.
3. The posterior auricular artery giving off a branch, the stylomastoid artery, which accompanies the facial nerve through the stylomastoid foramen into the facial canal.
4. The relatively superficial position of the great landmark in the upper part of the neck, posterior belly of Digastric (Fig. 9-21). Only three structures cross superficial to it: (a) the cervical branch of the facial nerve, (b) branches of the retromandibular vein, and (c) branches of the great auricular nerve shown in Figure 7-16. All other crossing structures cross deep to it.
5. Preauricular lymph nodes.
6. Auricular and temporal branches of the auriculotemporal nerve.
7. Enlargement of the parotid and other salivary glands occurs in certain metabolic and endocrine diseases as well as in nutritional deficiency including anorexia nervosa. The resulting facial swelling is often not reversible. See Walsh, B. T., Croft, C. E., and Katz, J. L. (1981) Anorexia nervosa and salivary gland enlargement. *Int. J. Psychiat. Med.* 11(3): 255-261.





STRUCTURES DEEP TO THE PAROTID BED

## ثالثاً: عضلات العنق

- ٢ - المجموعة الثانية، ويطلق عليها اسم «العضلات الوحشية للعنق».
- ٣ - المجموعة الثالثة، ويطلق عليها اسم «العضلات الخلفية الوحشية».
- تشمل عضلات العنق مجموعات مختلفة من العضلات. ولسهولة وصفها، يمكن تقسيمها إلى ثلاث مجموعات رئيسية، وهي:
- ١ - المجموعة الأولى، ويطلق عليها اسم «العضلات الأمامية للعنق».

### ١ - العضلات الأمامية للعنق

- تشمل العضلات الأمامية للعنق كل من:
- (أ) العضلات الأمامية للفقرات العنقية، وتشمل كل من عضلة الرأس الطويلة، وعضلة العنق الطويلة، وعضلة الرأس المستقيمة الأمامية، وعضلة الرأس المستقيمة الوحشية.
- (ب) العضلات أعلى العظم اللامي، وتشمل كل من العضلة ذات البطنين، والعضلة الإبرية اللامية، والعضلة الفكية اللامية، والعضلة الذقنية اللامية.
- (ج) العضلات أسفل العظم اللامي، وتشمل كل من العضلة القصية اللامية، والعضلة القصية الدرقية، والعضلة الدرقية اللامية، والعضلة الوحشية اللامية.

### (أ) العضلات الأمامية للفقرات العنقية

- ٢ - عضلة العنق الطويلة:
- تقع أمام الفقرات العنقية، والظهرية، ورأس الضلع الأول. وتشمل «ثلاثة» أجزاء، جزء رأسى فى الوسط، والإنسية، وجزأين منحرفين، علوى وسفلى. تمتد أمام أجسام الفقرات العنقية، والفقرتين أو الثلاث الظهرية العليا إلى التئومات المستعرضة للفقرات العنقية.
- هى العضلات الأمامية للعمود الفقرى، وتشمل كل من عضلة الرأس الطويلة، وعضلة العنق الطويلة، وعضلة الرأس المستقيمة الأمامية، وعضلة الرأس المستقيمة الوحشية.
- ١ - عضلة الرأس الطويلة:
- تقع أمام الفقرات العنقية، واحدة من كل ناحية. وتنشأ من الحدة الأمامية للتئومات المستعرضة للفقرة الثالثة، والرابعة، والخامسة، والسادسة. وتندغم فى السطح السفلى للجزء القاعدى للعظم المؤخرى.
- وعمل هذه العضلة، هى قبض الرأس، وتدوير الوجه إلى يمينها.
- وعمل هذه العضلات، هو قبض الرأس إلى الأمام والوحشية لجهتها بالجزء العلوى، وللجهة المقابلة بالجزء السفلى.

الحاملة . وتتدغم في السطح السفلى للتواء الودجى للعظم المؤخرى .

وعمل هذه العضلة ، هى أنها تقبض الرأس ، وتحركه إلى الوحشية .

ويغذى جميع هذه العضلات الأربع السان ذكرها ، الفروع الأمامية من الأعصاب العنقية .

### ٣ - عضلة الرأس المستقيمة الأمامية :

تنشأ من أمام التواء المستعرض للفقرة الحاملة . وتتدغم في السطح السفلى للجزء القاعدى للعظم المؤخرى .

وعمل هذه العضلة ، هو قبض الرأس .

### ٤ - عضلة الرأس المستقيمة الوحشية :

تنشأ من السطح العلوى للتواء المستعرض للفقرة

## (ب) العضلات أعلى العظم اللامى

اللامى أثناء البلع . وعصب هذه العضلة هو من فرع الفك السفلى للعصب المخى ذات الثلاثة الرؤوس .

### العضلة الذقنية اللامية :

تقع خلف الذقن ، بين العضلة الفككية اللامية والعضلة الذقنية اللامية ، ملاصقة للعضلة المقابلة لها على جانبي الخط المتوسط . وتنشأ من الحدية الذقنية السفلى لعظم الفك السفلى . وتتدغم في جسم العظم اللامى مع الأمام .

وعمل هذه العضلة ، هى أنها ترفع العظم اللامى ، وتحركه إلى الأمام . وعصب هذه العضلة من العصب العنقى الأول .

تشمل كل من العضلة ذات البطنين ، والعضلة الإبرية اللامية ، والعضلة الفككية اللامية ، والعضلة الذقنية اللامية .

### العضلة الفككية اللامية :

تكون مع العضلة المقابلة لها الحجاب الحاجز للحم . تنشأ من الخط المسمى بأسمها في السطح الإنسى لعظم الفك السفلى . وتتدغم في جسم العظم اللامى ، وفي الرفاية المتوسطة أى الخط اللابنى المتوسط المشترك بينها وبين العضلة المقابلة لها الذى يمتد في العظم اللامى إلى أمام وأسفل عظم الفك السفلى .

وعمل هذه العضلة ، هى أنها ترفع اللسان والعظم

## (ج) العضلات أسفل العظم اللامى

لجسم العظم اللامى .

وعمل هذه العضلة ، هى أنها تثبت العظم اللامى إذا لزم تثبته ، وتخفذه ، ضد العضلات الراقصة له . وعصب هذه العضلة هو من رقيقة العصب تحت اللسان ، من العنقى الأول والثانى والثالث .

### ٢ - العضلة القصية الدرقية :

تقع خلف العضلة السابقة . وتنشأ من خلف وأعلى

تشمل كل من العضلة القصية اللامية ، والعضلة القصية الدرقية ، والعضلة الدرقية اللامية ، والعضلة اللوحية اللامية .

### ١ - العضلة القصية اللامية :

هى عضلة طويلة ، ولكنها ضيقة . تقع أمام العنق ، واحدة على كل جهة من الخط المتوسط . تنشأ من خلف وأعلى عظم القص ، خلف الطرف الإنسى لعظم الترقوة . وتتدغم في النصف الإنسى للحرف الخلفى



وتثبت العظم اللامي . وعصب هذه العضلة من العصب العنقي الأول عن طريق العصب تحت اللسان .

#### ٤ - العضلة اللوحية الأمامية :

لها بطنان ، بطن أعلى ، وبطن أسفل . فاللبطن «الأسفل» ينشأ من الجزء الوحشي للحرف العلوي لعظم اللوح . ويتدغم بدوره في الوتر المسمى باسمه ، حيث ينشأ البطن «الأعلى» الذي يتدغم بدوره في الجزء الوحشي السفلي للعظم اللامي .

وعمل هذه العضلة ، هي أنها تثبت العظم اللامي ، أو تخفضه ، وتحركه إلى الخلف والوحشية . وعصب هذه العضلة من العصب العنقي الأول عن طريق العصب تحت اللسان .

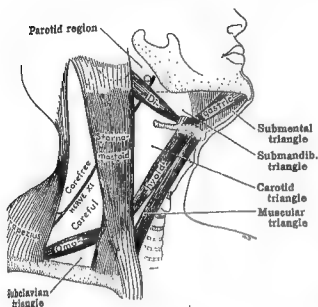
عظم القص ، وقص الضلع الأول أسفل العضلة السابقة . وتتدغم في الخط المنحرف بالسطح الأمامي الوحشي الدرقي .

وعمل هذه العضلة ، هي أنها تخفض الحنجرة . وعصب هذه العضلة هو من بقية العصب تحت اللسان ، من العنقي الأول والثاني والثالث .

#### ٣ - العضلة الدرقية اللامية :

تعتبر كجزء مكمل للعضلة القصية الدرقية ، إذ تنشأ حيث تتدغم العضلة المذكورة . وتتدغم في الحرف السفلي لجسم العظم اللامي وقرنه الكبير .

وعمل هذه العضلة ، هي أنها ترفع الحنجرة ،



### TRIANGLES OF THE NECK

For descriptive purposes, the neck has been traditionally divided into triangular areas.

The obliquely set Sternomastoid divides the side of the neck into an anterior and a posterior triangle.

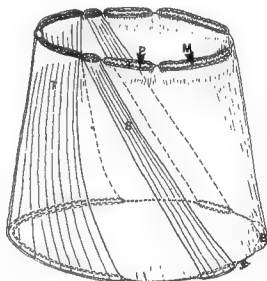
The *anterior triangle* is bounded by Sternomastoid, the median line of the neck, and the lower border of the mandible. It is subdivided into 3 small triangles: *submandibular*, *carotid*, and *muscular*. The posterior belly of Digastric (and Stylohyoid) separates the carotid triangle from the submandibular triangle; the superior belly of Omohyoid separates the carotid triangle from the muscular triangle. The region between the anterior bellies of the Digastrics and the body of the hyoid bone is the (unpaired) *submental* triangle.

The *posterior triangle* is bounded by Trapezius, Sternomastoid, and the middle third of the clavicle (Figs. 9-4 to 9-8). It is divisible into a *subclavian* (supraclavicular) and an *occipital* triangle by the inferior belly of Omohyoid, but of much greater significance is the fact that it is divided by the accessory nerve (nerve XI) into nearly equal upper and lower parts. Of these, the upper contains little of importance, but the lower contains numerous structures of great importance. Hence, above the nerve your dissection may be care-free, whereas below it you must proceed very carefully.



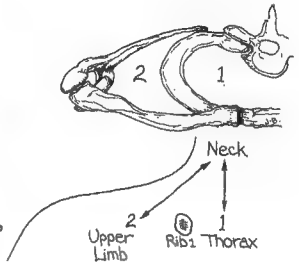
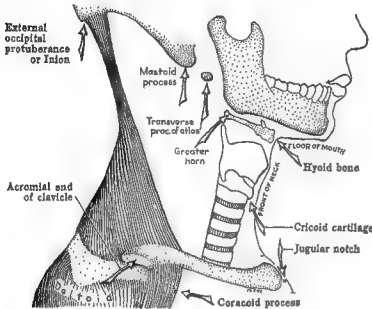
### POSTERIOR TRIANGLE

The posterior triangle is bounded by the Sternocleidomastoid (S), the middle third of the clavicle, and the Trapezius. As demonstrated here, the Sternocleidomastoid turns the head in the *opposite* direction.



### INVESTING FASCIA

This diagram illustrates that the investing fascia forms a complete collar around the neck, attaching to bone above and below. On each side it splits to surround muscles: Trapezius (T) and Sternocleidomastoid (S), and glands: Parotid (P) and Submandibular (M). In the absence of muscle to surround, the two layers fuse to form windows looking into anterior and posterior triangles. Separation of the two layers attaching to the manubrium produces the *suprasternal space* (B).



### NECK DOORWAYS

Two diagrams which show two doorways:

1. The superior thoracic inlet: an oval space bounded by the first thoracic vertebra, manubrium, and the first two ribs. Traffic between neck and thorax passes through here.
2. The triangular doorway to the axilla formed by first rib, scapula, and clavicle. It is in communication with the neck. Structures passing between axilla and thorax hook over the first rib.

### BONY LANDMARKS OF THE NECK

Note:

1. The inion and the mastoid process (and the superior nuchal line uniting them) are created by the downward pull of Trapezius and Sternomastoid.
2. The transverse process of the atlas, being the most prominent of the cervical transverse processes, is felt with the fingertip on pressing upward between the angle of the jaw and the mastoid process.
3. The body of the hyoid bone lies at the angle between the floor of the mouth and the front of the neck.



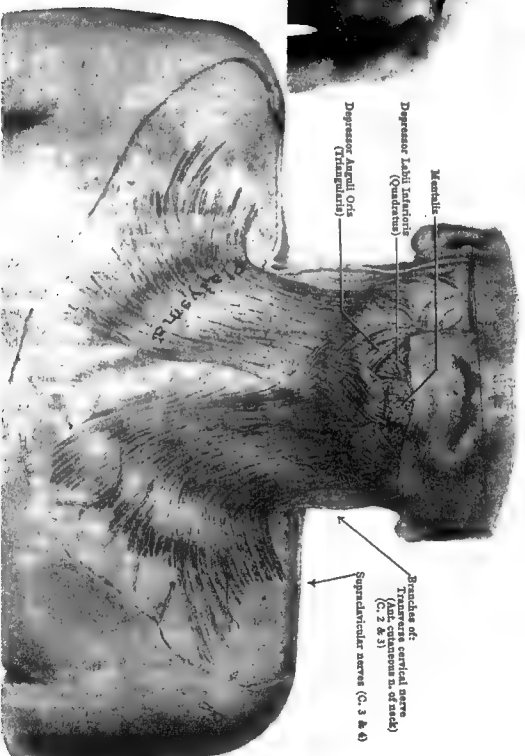
The greater horn of one side of the hyoid bone is palpable only when the greater horn of the opposite side is steadied.

4. The arch of the cricoid cartilage projects beyond the rings of the trachea (Figs. 9-77 and 9-65), and is thereby readily identified in life, on running the fingertip upward. It is the guide to the level of C6, where so many things happen.
5. The jugular (suprasternal) notch is visible and palpable between the medial ends of the clavicles.
6. The lateral end of the clavicle, being thicker than the acromion, is palpable on pressing medially.
7. The coracoid process, located 2.5 cm below the clavicle, under the edge of the Deltoid, is palpable on pressing laterally with the finger in the deltopectoral triangle.



### BASE OF THE NECK

Forced inspiration against a closed glottis exposes part of the outline of the superior thoracic inlet.



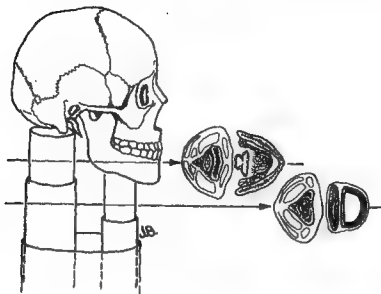
Mandible.

Depressor Labii Inferioris  
(Quadratus)

Depressor Anguli Oris  
(Triangularis)

Branches of:  
Transverse cervical nerve  
(Aut. cutaneous n. of neck)  
(C. 2 & 3)

Suprascapular nerves (C. 3 & 4)



### UNITS OF THE NECK

Note that the neck is "packaged" in two major units: an *anterior visceral* unit including food and air passages coated with *pretracheal fascia* (green) and a *posterior vertebral* unit consisting of spinal cord, vertebra and muscles coated with *prevertebral fascia* (blue). The outer wrapping the *investing fascia* (yellow).

### FASCIA OF THE NECK

Observe in this diagram of a horizontal section through the neck:

**Pretracheal (PT):** a thin sheath covering the thyroid gland.

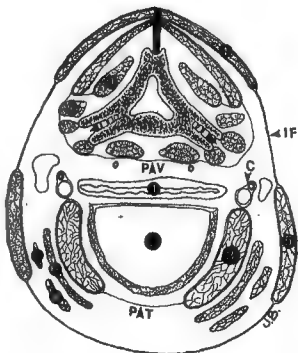
**Carotid sheath (C):** surrounding the carotid artery, vagus nerve, and (loosely) the internal jugular vein.

**Prevertebral (PV):** sheaths the muscles associated with the vertebrae. As components of the brachial plexus emerge in their gutter between *Scalenus anterior* and *medius* they carry an investment of this fascia forming the axillary sheath.

**Investing (IF):** surrounds the neck (Fig. 9-1C). The arrow points to its two fused layers, a window for viewing the posterior triangle.

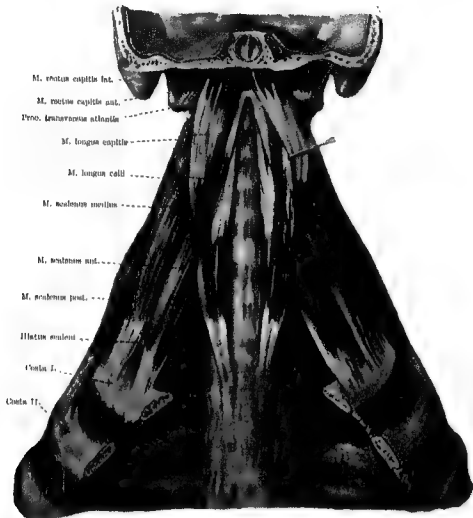
Other structures shown:

- |                  |                      |
|------------------|----------------------|
| 1. Esophagus     | 6. Sternohyoid       |
| 2. Trachea       | 7. Omohyoid          |
| 3. Thyroid gland | 8. Sternothyroid     |
| 4. Trapezius     | 9. Splenius capitis  |
| 5. Sternomastoid | 10. Levator scapulae |



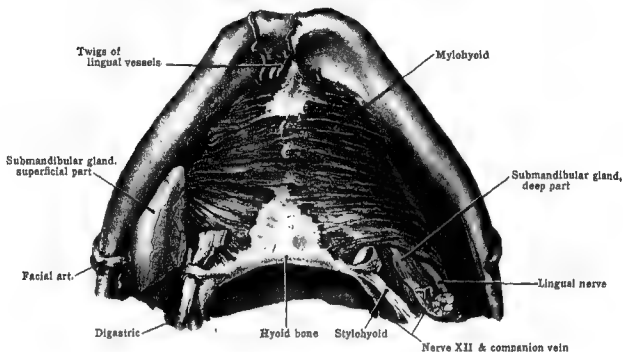






MUSCULI COLLI VI.  
 (musculi scaleni et prevertebrales)





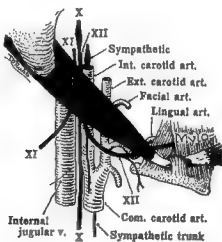
## FLOOR OF THE MOUTH, FROM BELOW—I

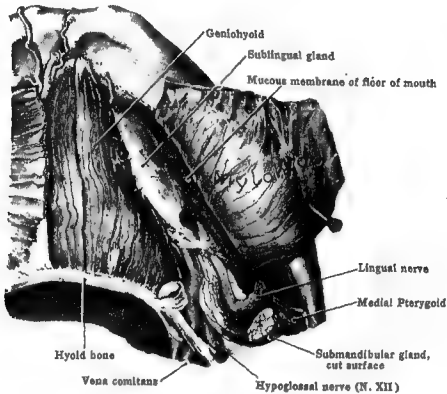
### MYLOHYOIDS

The anterior bellies of the Digastrics have been removed.

Observe:

1. The right and left Mylohyoids, which together form the "oral diaphragm," arising from the mylohyoid line of the jaw (Fig. 7-73), and inserted into an indefinite median raphe and into the hyoid bone (Fig. 7-86).
2. The submandibular gland turning round the posterior border of Mylohyoid.
3. The hypoglossal nerve and its companion vein passing deep to the same posterior border; and high up the lingual nerve applied to the jaw.





## FLOOR OF THE MOUTH, FROM BELOW—II

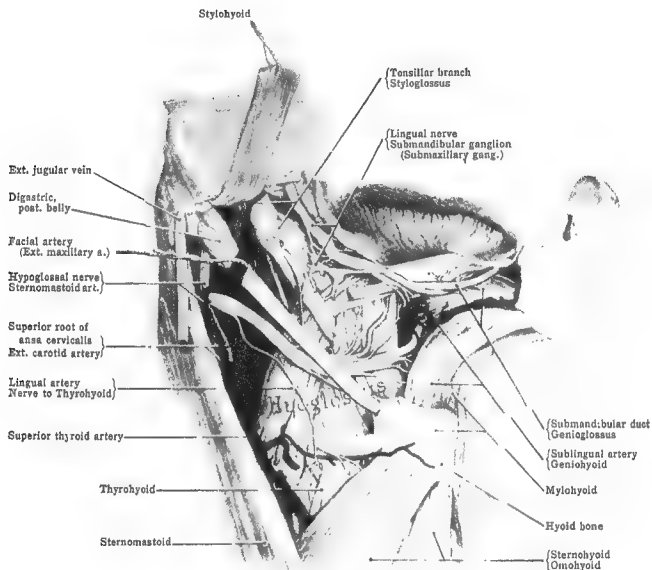
### GENIOHYOIDS

(The left Mylohyoid and part of the right are reflected.)

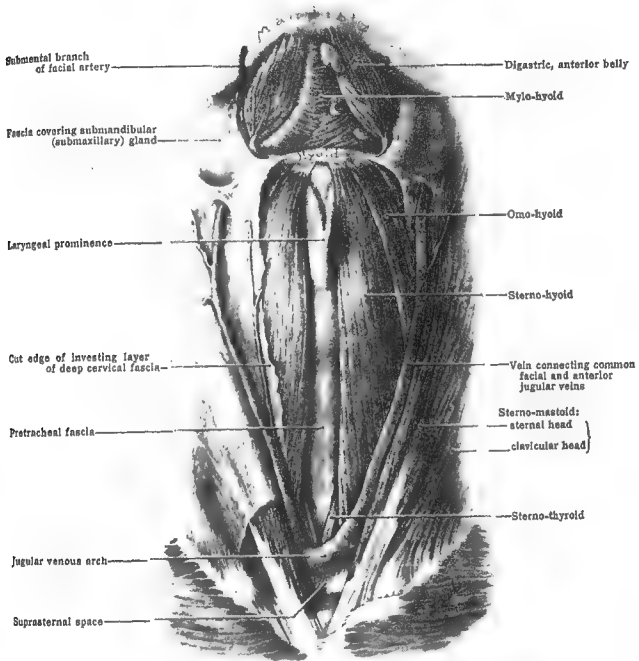
Observe:

1. The Geniohyoid, triangular, in contact with its fellow, and extending from the mental spine of the jaw to the front of the body of the hyoid bone.
2. The structures seen in Figure 9-20 followed forward: a companion vein (distended), hypoglossal nerve, deep part of gland, and lingual nerve (appearing at anterior border of Medial Pterygoid).
3. The areolar covered sublingual gland, and lateral to it the mucous membrane of the mouth with twigs of the sublingual artery.

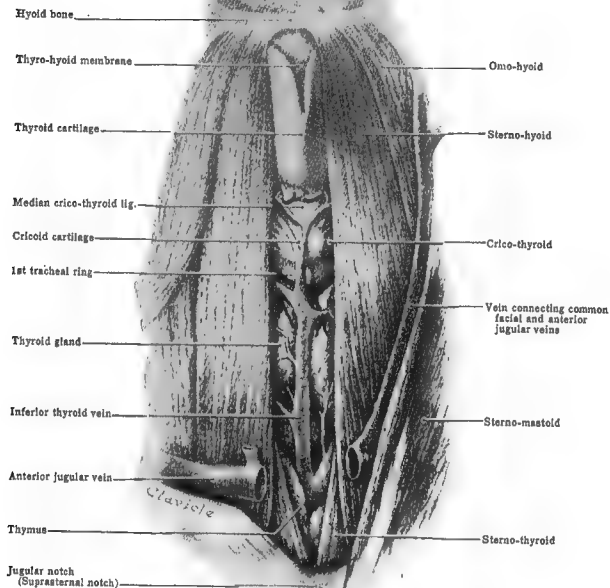
For mouth from medial side and from above, see Figures 7-88 to 7-90.



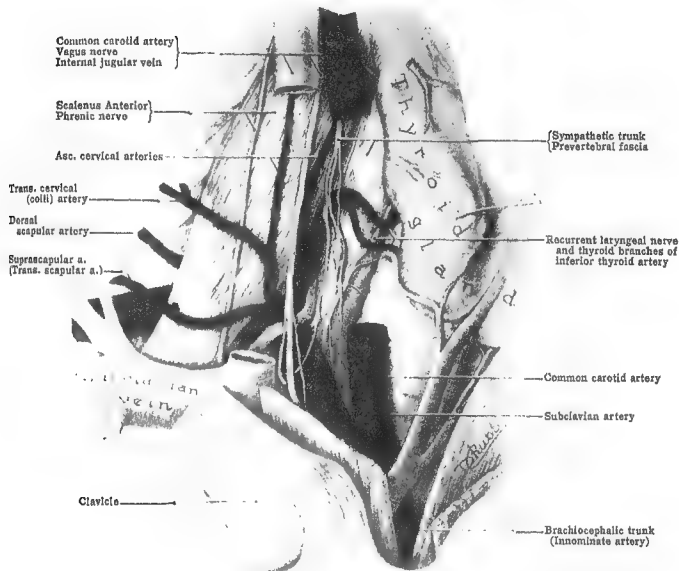
SUPRAHYOID REGION—III



FRONT OF THE NECK—I

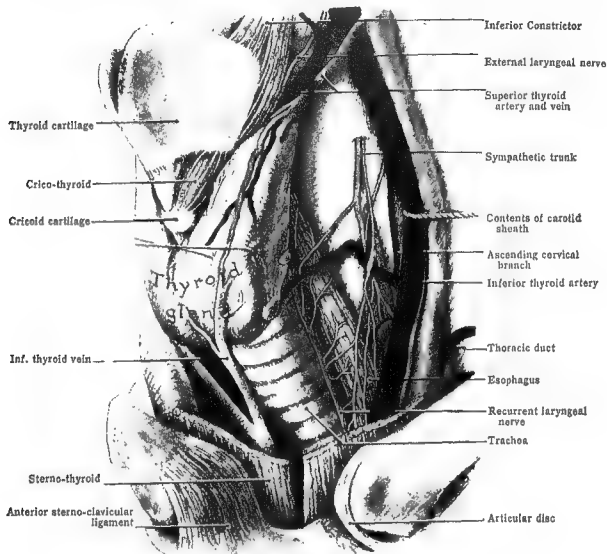


FRONT OF THE NECK—II



### ROOT OF THE NECK, RIGHT SIDE

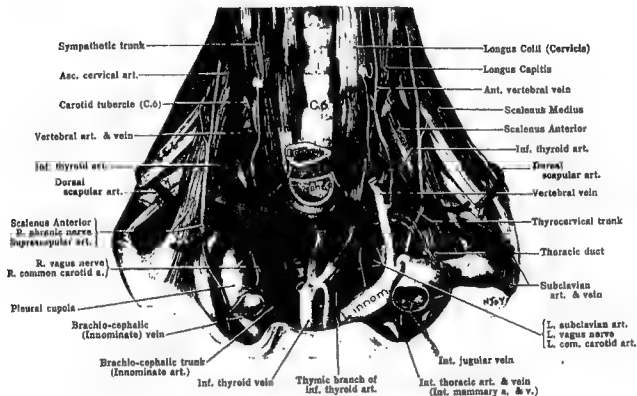
The clavicle is removed, sections are taken from the common carotid artery and internal jugular vein, the right lobe of the thyroid gland is retracted.



### ROOT OF THE NECK, LEFT SIDE

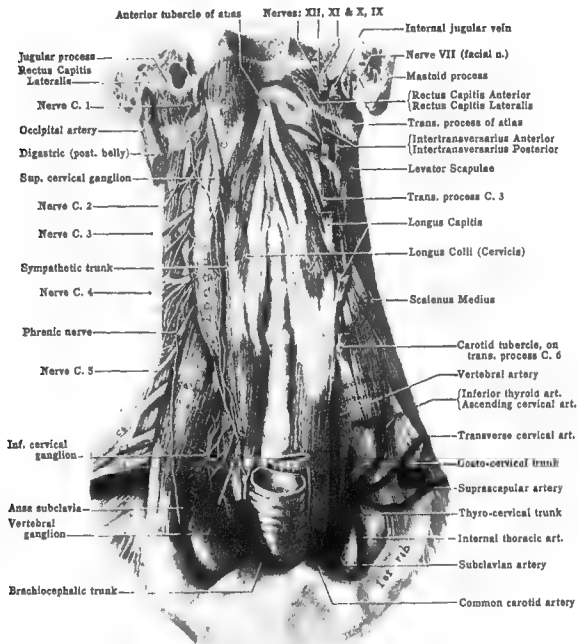
Observe:

1. The three structures contained in the carotid sheath (internal jugular vein, common carotid artery, and vagus nerve), retracted.
2. The esophagus, bulging to the left of the trachea. It does not bulge to the right.
3. The left recurrent nerve, ascending on the side of the trachea just in front of the angle between the trachea and esophagus, giving twigs to the esophagus and trachea (not in view), and receiving twigs from the sympathetic.
4. The thoracic duct, passing from the side of the esophagus to its termination (Figs. 9-40 and 1-83) and, in so doing, arching immediately behind the 3 structures contained in the carotid sheath.
5. The middle cervical (sympathetic) ganglion, here in 2 parts: one in front of the inferior thyroid artery; the other, just above the thoracic duct, is called the vertebral ganglion.

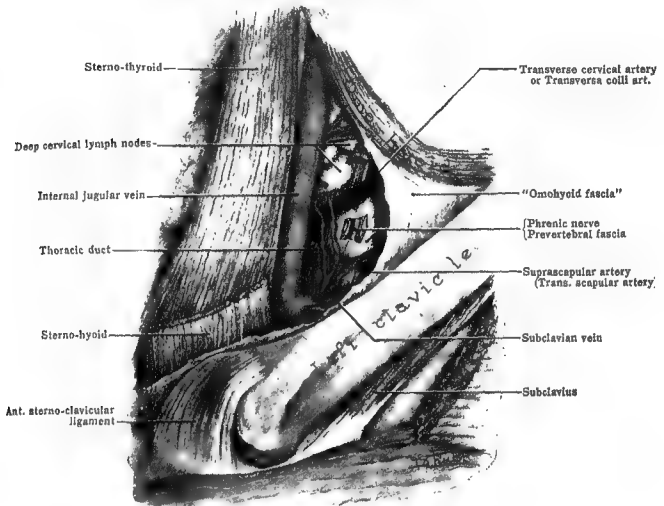


ROOT OF THE NECK, VIEWED OBLIQUELY FROM ABOVE

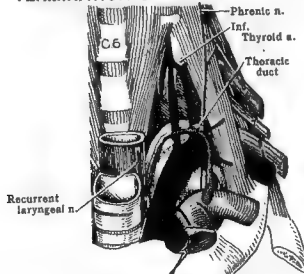




**PREVERTEBRAL REGION: ROOT OF THE NECK**



### TERMINATION OF THE THORACIC DUCT



Contents of carotid sheath  
THORACIC DUCT IN NECK

## ٢ - العضلات الوحشية للعنق

- تتقسم العضلات الوحشية للعنق إلى «قسمين» رئيسيين، وهما:
- (أ) عضلات العنق الوحشية السطحية، وتشمل العضلة الجبلية العنقية، والعضلة المربعة
- المنحرفة، والعضلة القصية الترقوية الخلفية.
- (ب) عضلات العنق الوحشية الخلفية، وتشمل العضلة الأفعمية الأمامية، والعضلة الأفعمية المتوسطة، والعضلة الأفعمية الخلفية.

## (أ) عضلات العنق الوحشية السطحية

- ١ - العضلة الجبلية العنقية :
- وتعرف بالعضلة المنتشرة تحت الجلد. وهي عبارة عن غشاء عضلي ينشأ بالصفائح الدهنية الظاهرة، فوق العضلة الصدرية الكبيرة، والعضلة الدالية. وتتجه أليافها إلى أعلى والأمام، فتتصالب الألياف الأمامية مع العضلة المقابلة لها عند الارتفاق اللتقي. أما الألياف الوسطى، فيندغم جزء منها في الحرف السفلي لعظم الفك السفلي، والألياف الخلفية تصمد بين صفائح الوجه الدهنية الظاهرة. وتندغم فيها عند زاوية الفم. وهذه العضلة في الحقيقة هي من بقايا الفشاء العضلي المنتشر تحت الجلد، من قمة الرأس إلى أخمص القدم في ذوات الأربع.
- ونظراً لكون هذه العضلة تحت الجلد، فإن معظم عملها في الجلد. فهي مكشاة للجلد في منطقتها في خطوط موازية لأليافها، خصوصاً في السن المتقدمة. ووقت امتصاص كثير من الفصوص الدهنية بالصفائح الظاهرة تحت الجلد، وتظهر واضحة دليلاً على تقدم العمر. كما أن أليافها الأمامية تساعد على خفض عظم الفك الأسفل. وأليافها التي عند زاوية الفم، تنفض هذه الزاوية في مواقف الاستغراب أو الهلع. وعصب هذه العضلة هو العصب الوجهي.
- ٢ - العضلة المربعة المنحرفة :
- سبق وصفها.
- ٣ - العضلة القصية الترقوية الخلفية :
- هي عضلة منحرفة إلى أعلى، والوحشية، والخلف وتظهر بوضوح في الجهة الوحشية للعنق. وتنشأ برأسين، أحدهما إنسي ويسمى «الرأس القصية» وينشأ من أعلى السطح الأمامي الوحشي لعظم القص. والآخر يعرف «بالرأس الترقوية» وينشأ من السطح العلوي للثلاث الإنسي لعظم الترقوة. وتتجه أليافها إلى أعلى والخلف، وتندغم في السطح الوحشي للفتوة الخلقى لعظم الصدغ، كما تندغم في الثلاث الوحشي للخط القفوي العلوي.
- وعمل هذه العضلة هي أنها تدور الوجه إلى أعلى والجهة المقابلة لها. أما إذا انقبضت العضلتان، فإنها ينحيان الرأس إلى الأمام. وإذا ثبتت الرأس، فإنها تساعد على التنفس العميق.
- ويقضى هذه العضلة عصبان، هما العصب المخي الحادى عشر ويقضى الرأس الإنسي، والعصب المخي الثانى ويقضى الرأس الوحشية. وذلك دليل على أن الرأسى الإنسى ناشئ من الأوتار الأحشائية السفلى إذ يغنيها عصباً مخياً. أما الرأس الوحشى فينشأ من قطاعات العنق لأنها تنقضى بعصب عنقى.

## ( ب ) عضلات العنق الوحشية الغائرة

١ - الخلف . وعصب هذه العضلة من الفروع العنقية من الثالث إلى السابع .

### ٣ - العضلة الأخمعية الخلفية :

تقع خلف العضلة المتوسطة ، وكثيراً ما يصعب تفریق بعضها من بعض . وتنشأ من الحديبات الخلفية للفتحات المستعرضة للفتحات العنقية الرابعة ، والخامسة ، والسادسة . وتدغم في الحرف العلوى للضلع الثانى ، خلف منشأ العضلة المسننة الكبيرة . وعصب هذه العضلة من الفروع العنقية ، الخامس ، والسادس ، والسابع .

● إن عمل كل من العضلة الأخمعية الأمامية والوسطى ، هو أنها يرفعان الضلع الأول ، ويقبضان العنق إلى جهتهما . أما العضلة الأخمعية الخلفية ، فإنها ترفع الضلع الثانى ، مع قبض العنق إلى الوحشية .

### ١ - العضلة الأخمعية الأمامية :

تقع تحت العضلة القصبة الترقوية الحلمية . وتنشأ من الحديبات الأمامية للفتحات المستعرضة للفتحات العنقية الثالثة والرابعة والخامسة والسادسة . وتتجه أليافها إلى أسفل والخلف ، حتى تندغم في الحديبة المسماة باسمها بالحرف الإنسى للضلع الأول من الأمام . وبذلك تقع بين الشريان تحت الترقوة من الخلف ووريده من الأمام . وعصب هذه العضلة من الفروع الأمامية للأعصاب العنقية الرابع ، والخامس ، والسادس ، والسابع .

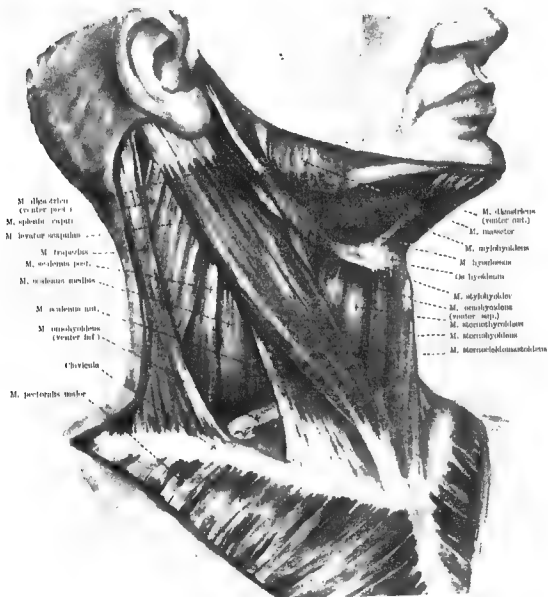
### ٢ - العضلة الأخمعية المتوسطة :

تقع خلف العضلة الأمامية . وتنشأ من الحديبات الخلفية للفتحات الشوكية للسبع الفتحات العنقية . وتدغم في السطح العلوى للضلع الأول ، بين ميزاب الشريان تحت الترقوة من الأمام وحديبة الضلع من



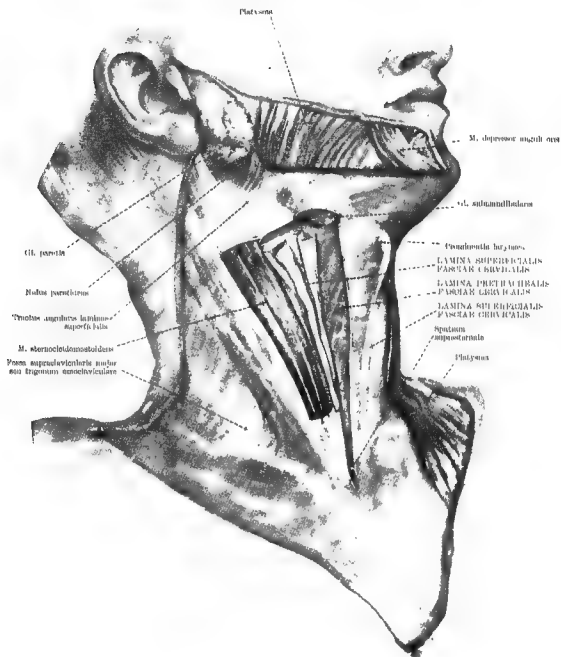
MUSCULI COLLI I.

(platysma)

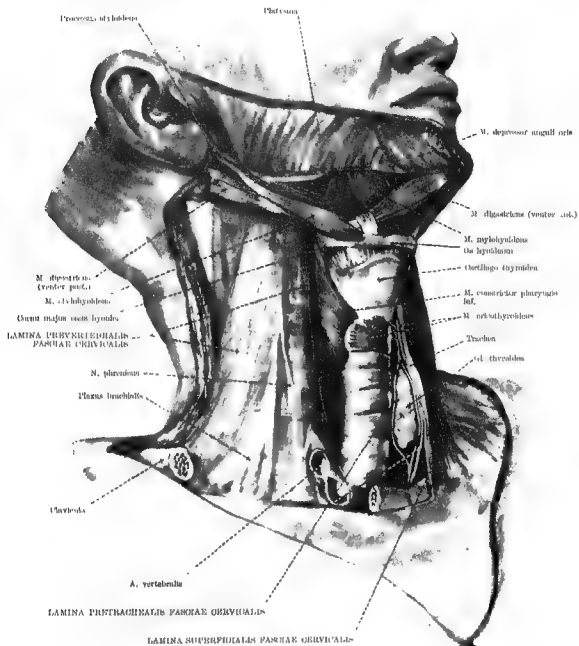


MUSCULI COLLI II.

(aspectus antero-lateralis, stratum superficiale)

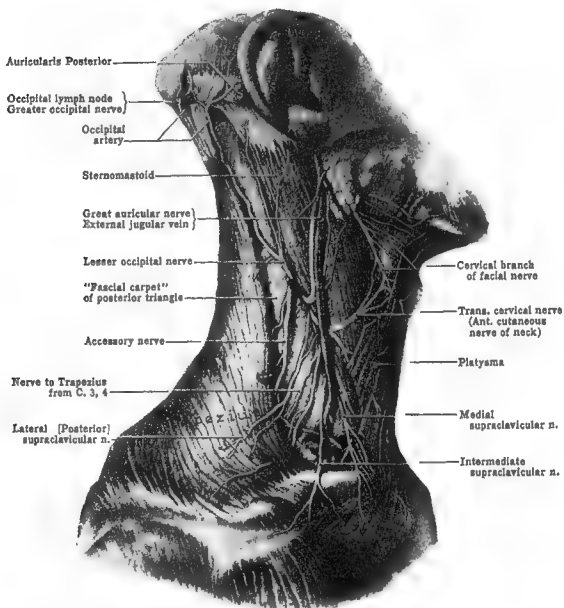


FASCIA CERVICALIS I.  
(lamina superficialis)

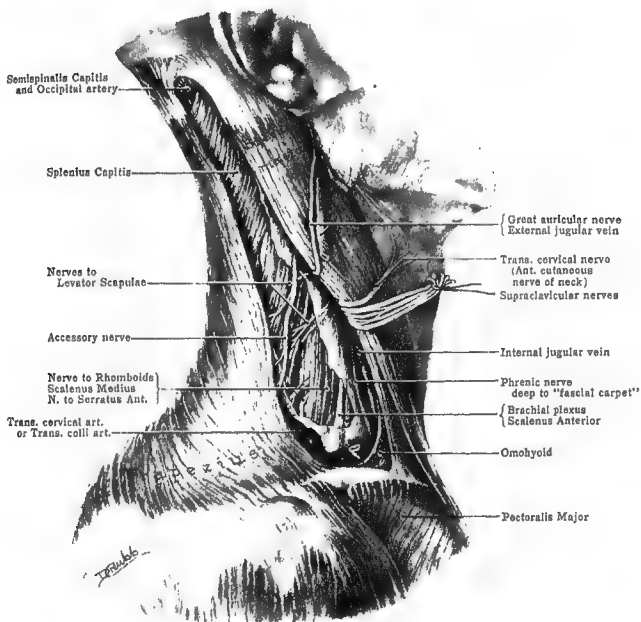


FASCTA CERVICALIS III.  
(lamina prœvertebralis)

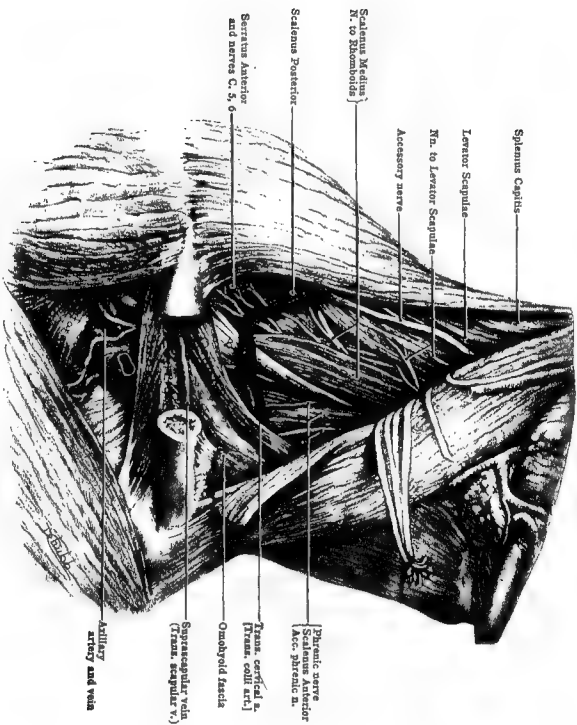




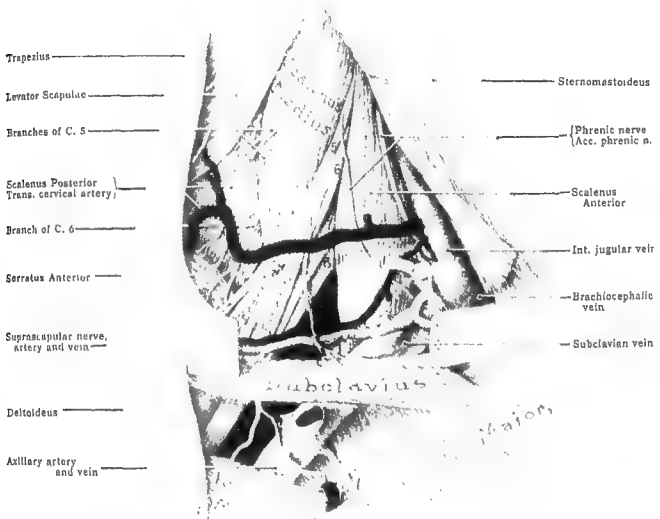
9-4 POSTERIOR TRIANGLE OF THE NECK—I  
SUPERFICIAL STRUCTURES



POSTERIOR TRIANGLE OF THE NECK—II  
MOTOR NERVES DEEP TO FASCIAL CARPET



POSTERIOR TRIANGLE OF THE NECK—III  
OMOHYOID AND ITS FASCIA

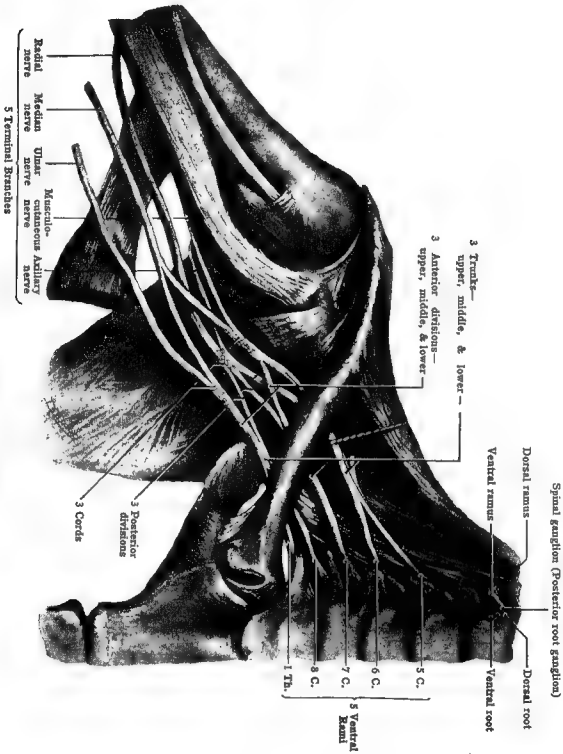


## POSTERIOR TRIANGLE OF THE NECK-IV

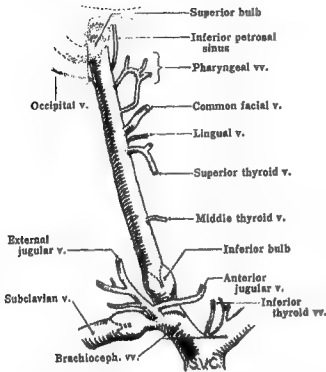
### BRACHIAL PLEXUS AND SUBCLAVIAN VESSELS

Observe:

1. The 3rd part of the subclavian artery and the 1st part of the axillary artery are labeled.
2. The muscles forming the floor of the lower part of the triangle (Scaleni Posterior, Medius, and Anterior and Serratus Anterior).
3. The brachial plexus and subclavian artery, appearing between Scaleni Medius and Scaleni Anterior. The lowest root of the plexus (T1) is concealed by the 3rd part of the artery.
4. The suprascapular nerve, found by following the lateral border of the plexus caudally.
5. The subclavian vein, hardly rising above the level of the clavicle, and separated from the 2nd part of the subclavian artery by Scaleni Anterior.



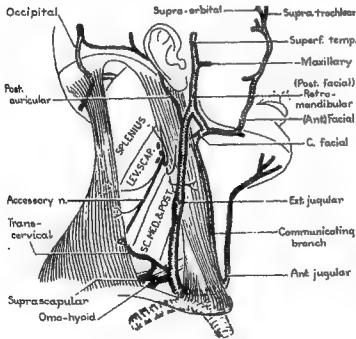
BRACHIAL PLEXUS



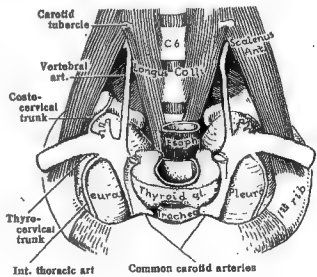
### INTERNAL JUGULAR VEIN AND ITS TRIBUTARIES



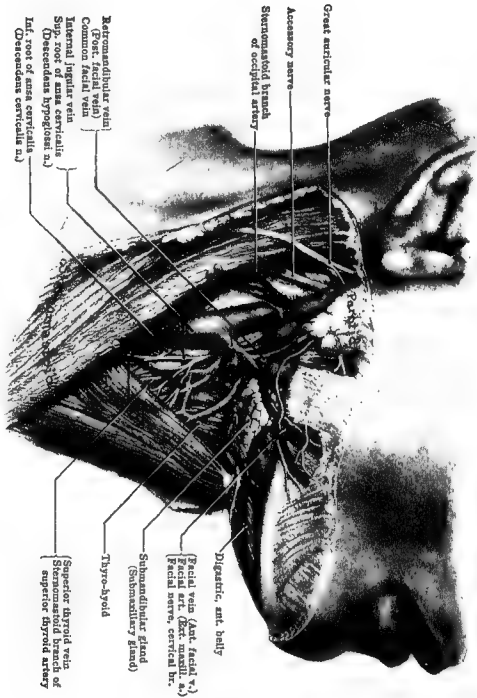
### SUBCLAVIAN AND CAROTID ARTERIES AND THEIR BRANCHES



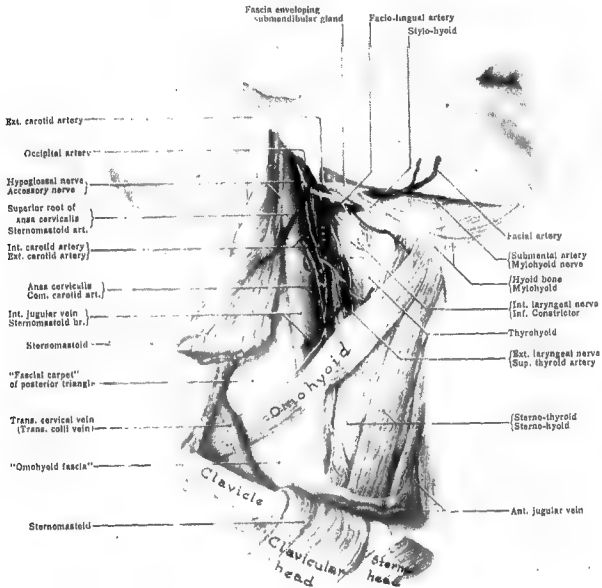
### SUPERFICIAL VEINS



### TRIANGLE OF VERTEBRAL ARTERY



ANTERIOR TRIANGLE OF THE NECK—1  
SUPERFICIAL DISSECTION



**ANTERIOR TRIANGLE OF THE NECK—II**  
**DEEPER DISSECTION**



### ٣ - العضلات الخلفية للعنق

#### العضلة الطحالية :

هي قسمان ، قسم موجود «بالرأس» ، وقسم «بالعنق» . فيجزؤها الأول «الرأسي» ينشأ من النصف السفلي للرباط القفوي ، ومن التواءات الشوكية وهي العنق السابع والثلاثة الظهرية العليا ، وتنتج أليافها إلى أعلى والوحشية ، حتى تندغم في التواء الحلمي خلف العضلة القصية الترقوية الحلمية . أما جزؤها الثاني «العنقي» ، فينشأ من التواءات الشوكية لل فقرات الظهرية بين الثالثة والسابعة . وتندغم العضلة في الحديبات الخلفية للتواءات المستعرضة لل فقرات العنقية الثلاث الأولى .

وعمل هذه العضلة ، بسط الرأس للخلف ، إذا انقبضت العضلتان معاً . أما كل بفردا ، فتحرك الرأس لجهتها ، وتدور الوجه لجهتها أيضاً . وعصب هذه العضلة من القروخ الوحشية للأعصاب العنقية الخلفية السفلى .

#### العضلة العجزية الشوكية :

وتسمى أيضاً العضلة الموترة للظهر ، وهي عضلة قوية ، ومتشعبة الأجزاء . أليافها خليط من الألياف العضلية ، والليفية . تمتد من خلف العجز إلى الرأس على كل ناحية من العمود الفقري ، ومن التواءات الشوكية لل فقرات إلى زوايا الأضلاع . وتنقسم إلى «ثلاثة» أقسام ، وهي أولاً : «القسم الحرقفي الضلمي» وهو الجزء الوحشي ، ويشمل جزءاً قطنياً ، وجزءاً ظهرياً ، وجزءاً عنقياً . وثانياً : «القسم الطولي» وهو القسم المتوسط للعضلة ، ويشمل جزءاً في الظهر ، وجزءاً في الرأس ، وهذا القسم في مجموعته أكبر الأقسام . وثالثاً : «القسم الشوكي» وهو القسم الإنسي ، وبه جزء ظهري ، وجزء عنقي .

وتنشأ هذه المجموعة من العضلات بوجه عام من

وهي في الحقيقة الأجزاء العليا للعضلات الخلفية للجزع ، والعضلات المقومة للعمود الفقري .

ويمكن تقسيم العضلات الخلفية للجزع (أى للعمود الفقري) إلى «ست» مجموعات ، موضوعة في «ست» طبقات ، وهي :

#### المجموعة الأولى :

وتشمل العضلة المنحرفة المربعة ، والعضلة العريضة الظهرية .

#### المجموعة الثانية :

وتشمل العضلة رافعة اللوح ، والمضلتان المعينتان الكبرى ، والمضلتان المعينتان الصغرى .

#### المجموعة الثالثة :

وتحتوى على العضلة الطحالية ، والعضلة المستننة الخلفية العليا ، والعضلة المستننة الخلفية السفلى .

#### المجموعة الرابعة :

وتحتوى على العضلة العجزية الشوكية وتسمى العضلة «الموترة للظهر» ، والعضلة نصف الشوكية المعروفة بالعضلة «المركبة» .

#### المجموعة الخامسة :

وتتكون من العضلة المتعددة الأقسام .

#### المجموعة السادسة :

وتحتوى على العضلات المدورة لل فقرات ، والعضلات الرافعة للأضلاع ، والعضلات بين التواءات المستعرضة ، والعضلات بين التواءات الشوكية ، وعضلات الثلث أسفل العظم المؤخرى (وهي عضلة الرأس المنحرفة العليا ، وعضلة الرأس المنحرفة السفلى ، وعضلة الرأس المستقيمة الخلفية الكبرى ، وعضلة الرأس المستقيمة الخلفية الصغرى) .

العنقية الأربع السفلى . وتدغم في التواءات الشوكية من العجز إلى الفقرة المحورية .

وعمل هذه العضلة ، هو تحريك الفقرات إلى الخلف والوحشية ، وتدويرها إلى الجهة المقابلة لها . وعصب هذه العضلة من الفروع الخلفية للأعصاب الشوكية المقابلة لكل منها .

#### العضلات المدورة للفقرات :

موضوعة خلف العضلة المتعددة الأجزاء ، وموجودة مقابل الفقرات الظهرية فقط . «إحدى عشر» من كل جهة . وتنشأ كل عضلة منها من التواء المستعرض للفقرة الظهرية . وتدغم في صفيحة الفقرة التي تعلوها .

وعمل هذه العضلة ، هو تدوير الفقرة للجهة المقابلة لها . وعصب هذه العضلة من الفروع الخلفية للأعصاب الشوكية الظهرية .

#### عضلات المثلاث أسفل العظم المؤخرى :

تتكون من مجموعة عضلات ، وهي :

##### ١ - عضلة الرأس المنحرفة العليا :

تنشأ من التواء المستعرض للفقرة الحاملة ، وتدغم في العظم المؤخرى . وعمل هذه العضلة ، هو بسط الرأس ، وتدويره إلى الوحشية .

##### ٢ - عضلة الرأس المنحرفة السفلى :

تنشأ من التواء الشوكي للفقرة المحورية . وتدغم في التواء المستعرض للفقرة الحاملة . وعمل هذه العضلة ، هو تدوير الوجه إلى جهتها .

##### ٣ - عضلة الرأس المستقيمة الكبرى :

تنشأ من التواء الشوكي للفقرة المحورية . وتدغم في العظم المؤخرى الوحشي ، وأسفل الخط القفوي السفلي .

وعمل هذه العضلة ، هو بسط الرأس ، وتدوير الوجه لجهتها .

كل من العرف الحرقفي ، والرباط العجزي الحرقفي الخلفي ، والسطح الخلفي لعظم العجز ، والتواءات الشوكية العليا للعجز والفقرات القطنية ، ومن الصفاقات التي خلفها ، ومن السطح الخلفي الوحشي للأضلاع إلى حدبتها . وتدغم في كل من الأضلاع بين العنق والحدبة ، والتواءات المستعرضة للفقرات الظهرية والعنقية ، وجوانب التواءات الشوكية ، وانصفاقات العنقية ، والتواء الحلمي ، والعظم المؤخرى بالجمجمة .

#### العضلة نصف الشوكية :

وهي العضلة المركبة . وتشمل «ثلاث» أجزاء ، الجزء الأول يندغم في العظم المؤخرى بين الخط القفوي العلوي والسفلي ويسمى «العضلة نصف الشوكية للرأس» . والجزء الثاني يندغم في التواء الشوكي العنقي الثاني والثالث والرابع ويسمى «العضلة نصف الشوكية العنقية» . والجزء الثالث يندغم في التواءات الشوكية للفقرات الظهرية العليا ويسمى «العضلة نصف الشوكية الظهرية» . وتنشأ الأجزاء «الثلاثة» من التواءات المستعرضة ، من الفقرة الظهرية العاشرة إلى الرابعة العنقية ، كل قسم في منطقته .

يتوقف عمل هذه العضلة تبعاً لأجزائها ، فجزء العضلة الذي بالرأس يمسك الرأس ، ويدور الوجه للجهة المقابلة لها . أما الجزء العنقي والظهري فيمسك القوس العنقي ، والقوس الظهرى ، والعمود الفقري ، ويدور الجذع للجهة المقابلة لها . وعصب هذه العضلة من الفروع الخلفية للأعصاب العنقية والظهرية .

#### العضلة المتعددة الأجزاء :

هي عضلة كبيرة ، تمتد من العجز إلى الفقرة المحورية ، وتغطي صفائح الفقرات ، وتقع خلف العضلة العجزية الشوكية والعضلة نصف الشوكية . وتنشأ من السطح الخلفي لعظم العجز ، والرباط العجزي الحرقفي الخلفي ، و«صفائح الفقرات القطنية ، والتواءات المستعرضة للفقرات الظهرية ، والفقرات

## ٤ - عضلة الرأس المستقيمة الصغرى :

تنشأ من التواء الشوكي للفقرة الحاملة . وتدغم في الجزء الإنسي السفلي للخط القفوي السفلي للعظم المؤخرى .

وعمل هذه العضلة ، هو يسط الرأس .

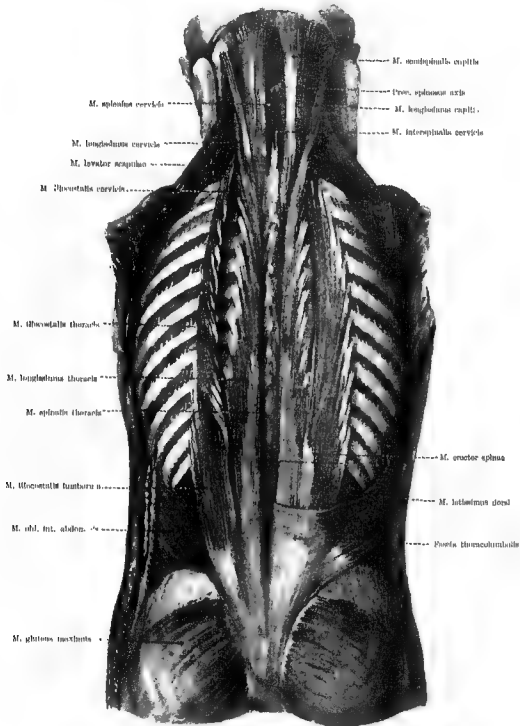
ويغذى هذه العضلات الأربع السابق ذكرها ، الفرع الخلفي للعصب العنقي الأول .

وتحد هذه العضلات «مثلثاً» يسمى «المثلث أسفل العظم المؤخرى» وأهم محتوياته كل من الشريان الفقري ووريديه ، والفرع الخلفي للعصب الشوكي العنقي الأول ، والجزء الوحشي من القوس الخلفي للفقرة الحاملة ، التي يسطحها العلوي ميزاب للشريان وللنصب المذكورين .

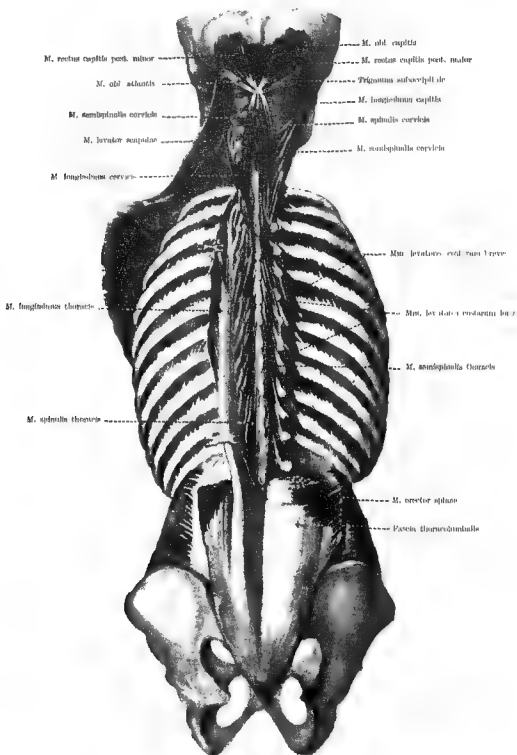
وسوف نتعرض تفصيلاً لوصف «عضلات التنفس» في «الفصل» الخاص «بجهاز التنفس» .



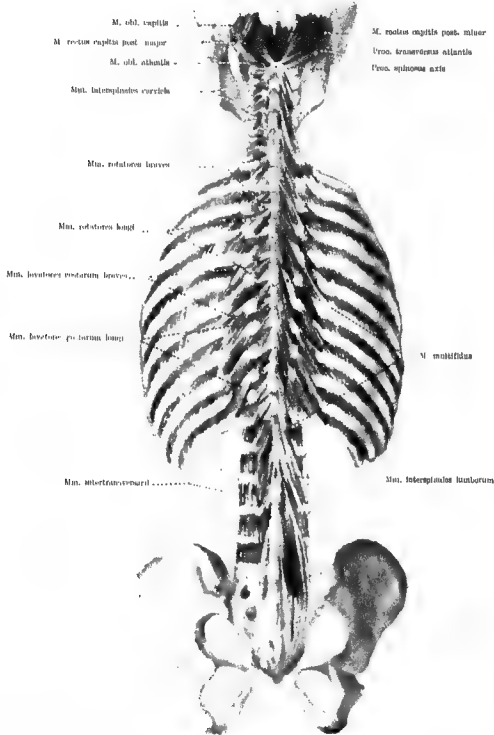




MUSCULI DORSI PROFUNDI II.

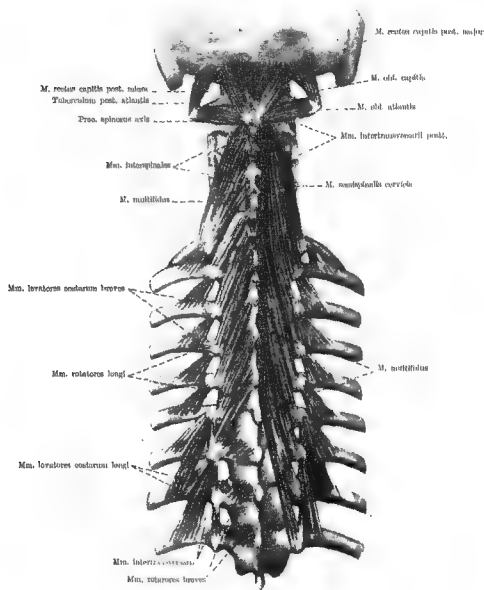


MUSCULI DORSI PROFUNDI III.

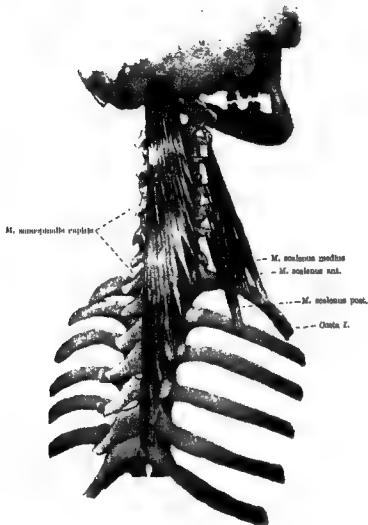


MUSCULI DORSI PROFUNDI IV.

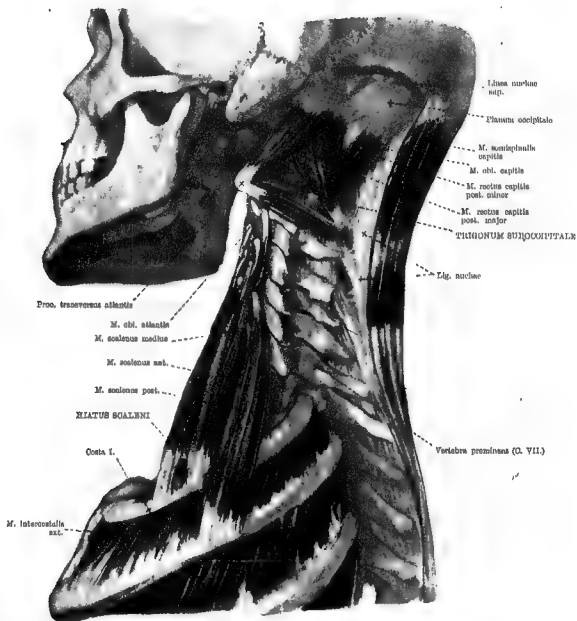




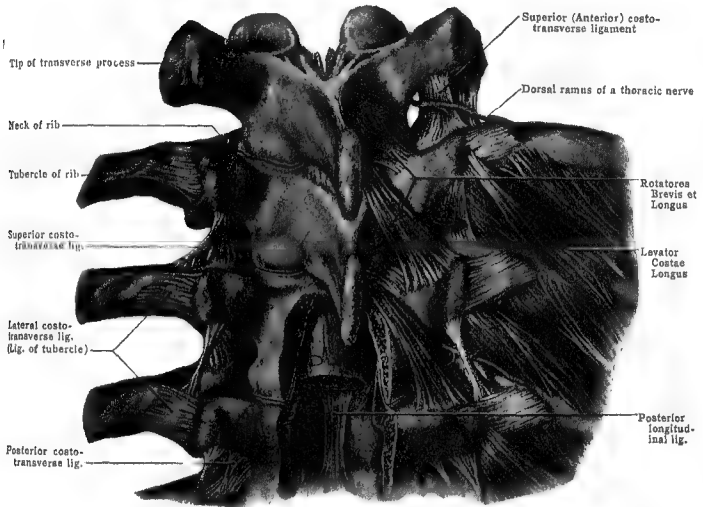
MUSCULI SUBOCCIPITALES ET MUSCULI DORSI PROFUNDI V.



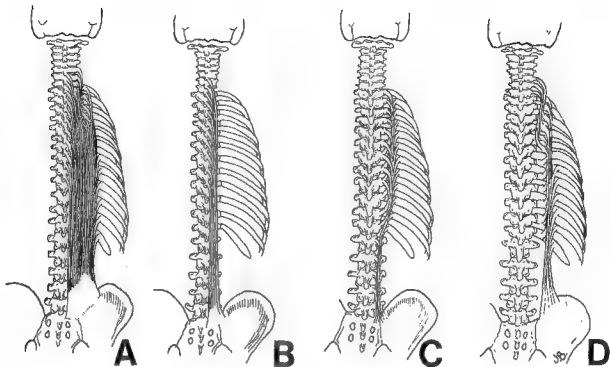
MUSCULI SCALENI ET MUSCULI DORSI PROFUNDI VI.



MUSCULI SUBOCCIPITALES ET MUSCULI SOALENI



ROTATOIRES AND THE COSTO-TRANSVERSE LIGAMENTS



ERECTOR SPINAE GROUP



SIDE VIEW OF NECK

Flexing the neck renders even more prominent the spinous process of C7, *vertebra prominens*, the first visible spine. Above this, the ligamentum nuchae attaches to the spinous processes. Also well shown is the palpable (and visible) spinous process of scapula, acromion, and clavicle. Note the lateral end of the clavicle higher than the acromion at their articulation.

These muscles are complicated, inconstant, and confusing. They have a common inferior attachment to a strong tendon which attaches to sacrum, ilium, and lumbar spines. They are sandwiched by thoracolumbar fascia.

- A. The *Erector Spinae* group of back muscles, extending one hand's breadth on either side of the midline, and divisible into three longitudinal columns (Fig. 5-27).
- B. *Spinalis*, thinnest and most medial, running from lower to higher spinous processes, inconstantly extending as high as the neck or even the skull.
- C. *Longissimus*, the intermediate column, inserting by twin slips into ribs and transverse processes. Not shown here are its extensions to neck and head, *Longissimus cervicis* and *capitis*, the latter inserting into the mastoid part of the temporal bone.
- D. *Iliocostocervicalis*, the most lateral, consisting of three overlapping relays. From lateral to medial: *Iliocostalis lumborum*, which inserts on the inferior border of the lower six ribs; *Iliocostalis thoracis*, which runs from the upper border of the lower six ribs to the posterior angles of the upper six ribs; and *Iliocostalis cervicis*, which runs from the posterior angles of ribs 3 to 6 and inserts on the posterior tubercles of lower cervical vertebrae.

See Morris, J.M., Benner, G., and Lucas, D.B. (1962) An electromyographic study of the intrinsic muscles of the back in man. *J. Anat.*, 96: 509-520.

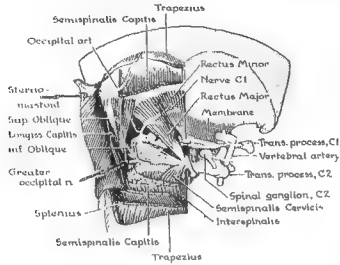
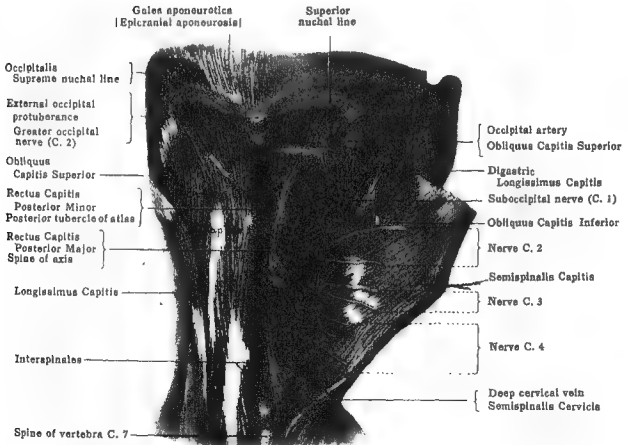
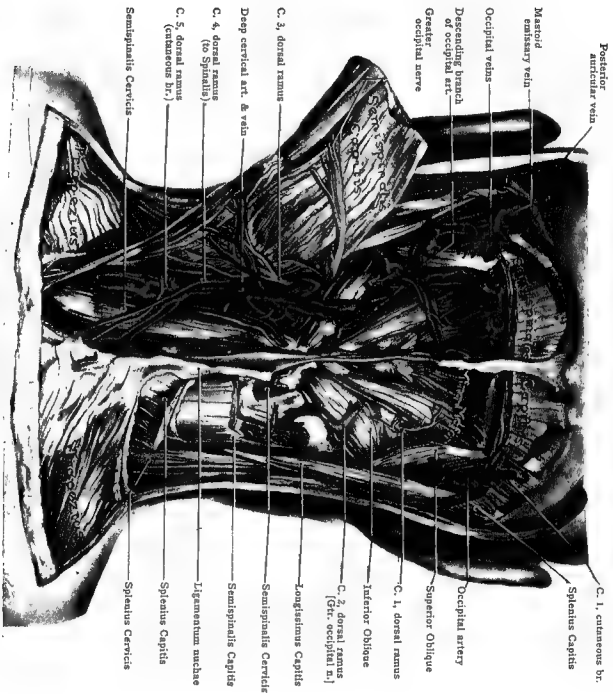


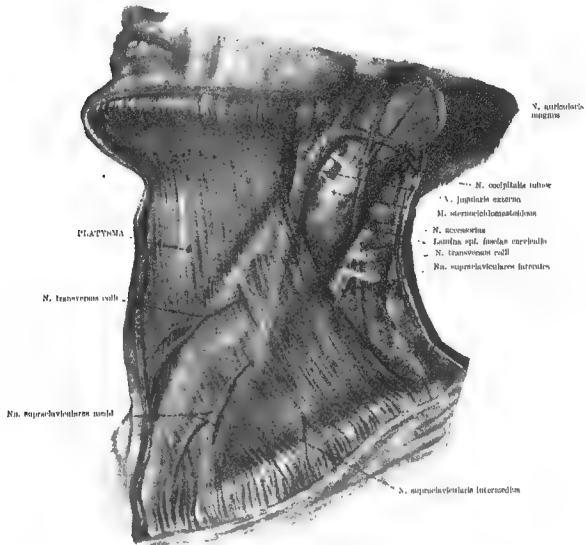
DIAGRAM OF THE SUBOCCIPITAL REGION



SUBOCCIPITAL REGION-I

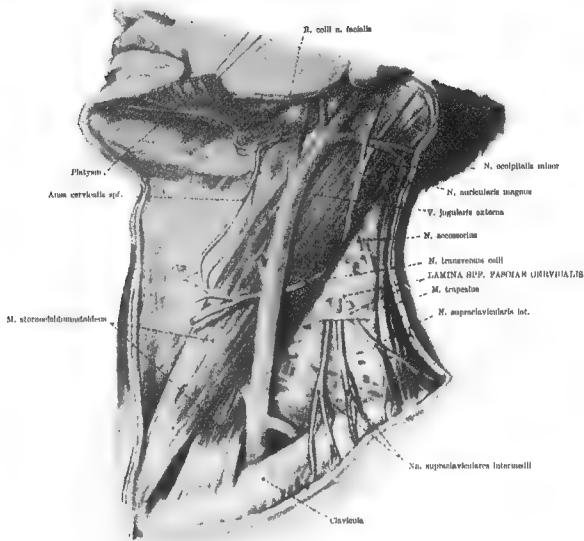


SUBOCCIPITAL REGION—II



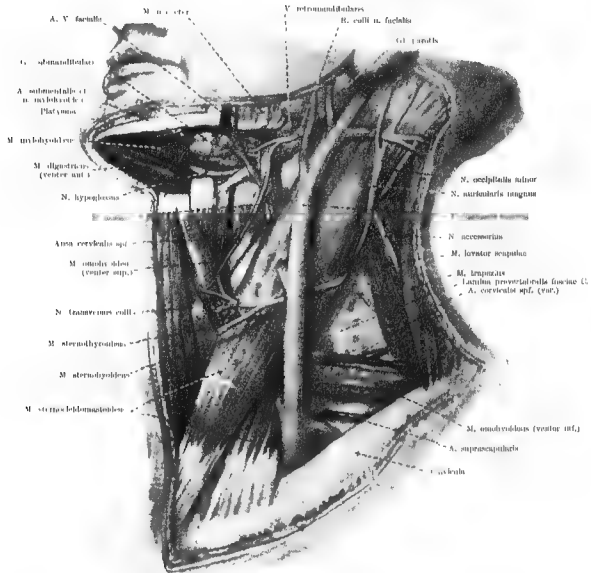
ARTERIAE, VENAE ET NERVI COLLI I.  
(stratum superficiale, platysma)



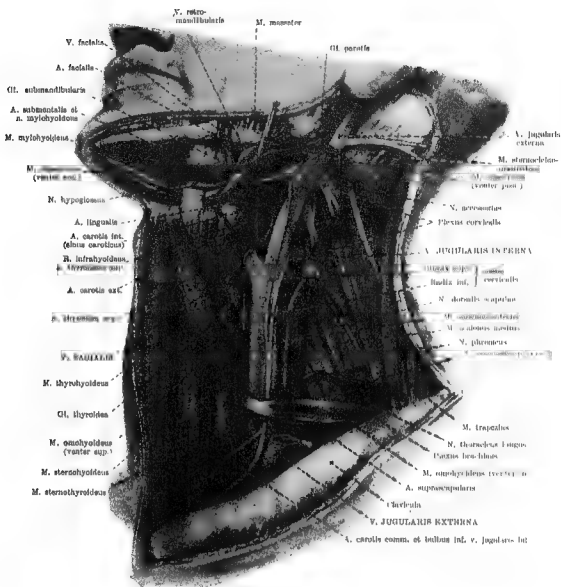


# ARTERIAE, VENAE ET NERVI COLLI II.

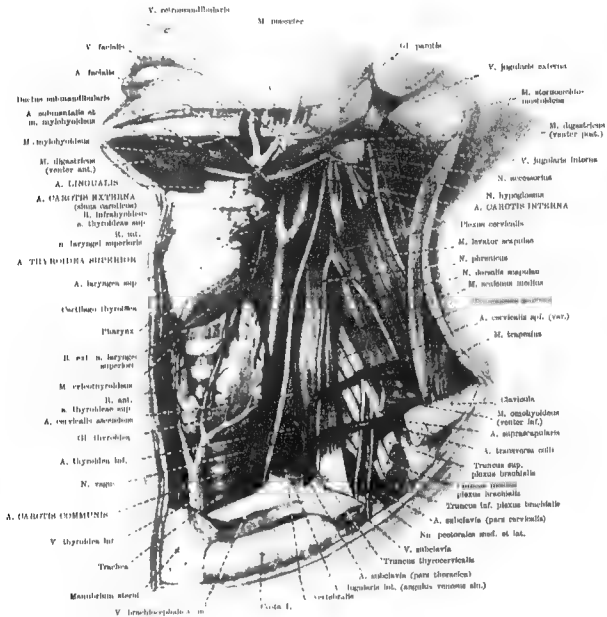
(stratum superficiale, lamina superficialis fasciae cervicalis)



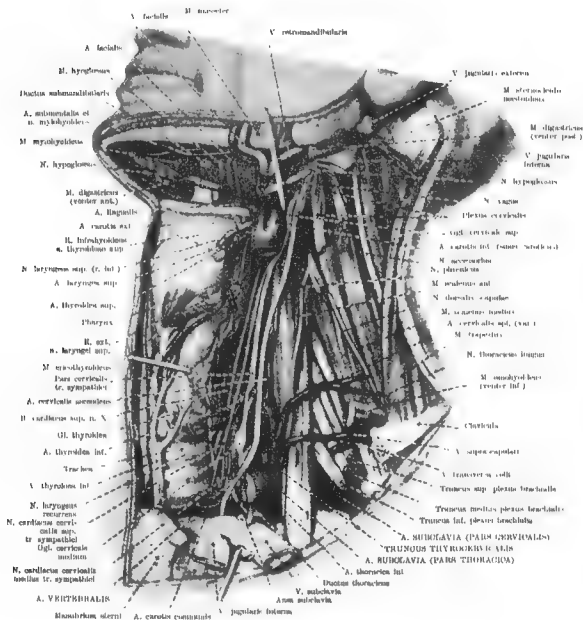
ARTERIAE, VENAE ET NERVI COLLI III.  
(stratum medium, musculi superficiales)



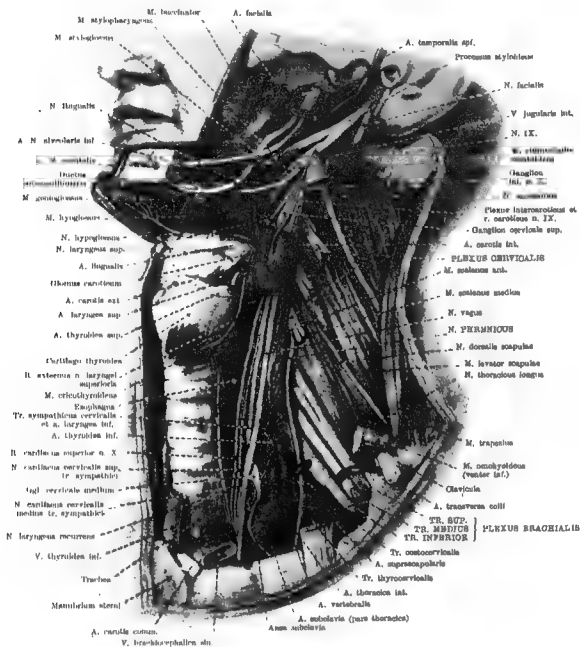
ARTERIAE, VENAE ET NERVI COLLI IV.  
(stratum medium, vena jugularis interna)



ARTERIAE, VENAE ET NERVI COLLI V.  
(stratum profundum, arteriae carotides)



ARTERIAE, VENAE ET NERVI COLLI VI.  
(sternum profundum, arteria subclavia)



ARTERIAE, VENAE ET NERVI COLLI VII.  
(stratum profundum, plexus cervicalis et brachialis)



## رابعاً : عضلات جدار البطن

الباطنية المستعرضة ، والعضلة الباطنية المستقيمة ، أما  
«العضلات الخلفية» فأهمها العضلة القطنية ، والعضلة  
الحرقفية ، والعضلة القطنية المربعة .

تنقسم عضلات جدار البطن إلى عضلات أمامية  
وحشية ، وعضلات خلفية . وتشمل «العضلات  
الأمامية الوحشية» أربع عضلات من كل جهة ، وهي  
المضلتان الباطنيتان المنحرفتان الظاهرتان ، والعضلة

### ١ - عضلات جدار البطن الأمامية الوحشية

الأضلاع الثلاثة السفلى وغضاريفها ، كما تندغم عن  
طريق صفاقها المسمى باسمها في كل من غضاريف  
الأضلاع السابع والثامن والتاسع ، وفي الخط الأبيض  
المتوسط الباطني الذي يمتد من التواء الخنجرى إلى  
العرف العاني .

#### العضلة المشعرة :

وتسمى «العضلة المعلقة للخصية» ، وهي عضلة  
رافعة أو معلقة للخصية ، ولذلك لا توجد إلا في  
«الذكر» . وأليافها في الحقيقة هي الألياف السفلى  
للعضلة الباطنية المنحرفة الباطنة ، تتدلى إلى أسفل في  
الصنن ، بشكل ربات مختلفة الطول تحيط بالخصية  
وبالحبل النوى . وتتصل بإحدى أطرافها بوسط  
الرباط الإري ، وبالأطراف الآخر بالشوكة العانية  
والعرف العاني .

وعمل هذه العضلة ، هو رفع أو تمليق الخصية .  
وعصب هذه العضلة من العصب القطني الأول  
والثاني .

#### العضلة الباطنية المستعرضة :

وهي تكون الطبقة الثالثة والأخيرة . موضوعة  
خلف العضلة المنحرفة الباطنية سابقة الذكر ، وسميت  
بذلك لأن معظم أليافها مستعرضة . وتتشأ من كل من

#### العضلة الباطنية المنحرفة الظاهرة :

هي عضلة متسعة ، تكون الطبقة الأولى أي  
السطحية لجدار البطن . وتقع تحت الصفائح والجلد  
مباشرة . وتتشأ من السطح الوحشي والحرف السفلي  
للثمانية الأضلاع السفلى ، بواسطة ثمانية أطراف  
شبهية بالأصابع شكلاً ، تتعاشق الثلاثة العليا مع  
ثلاثة أطراف أصعية شبهة لها للعضلة السننة الكبيرة ،  
بينما تتعاشق الأربعة الأصابع السفلى مع أربعة مثلها  
للعضلة العريضة الظهرية . وتوجه أليافها إلى أسفل  
والإنسية . وتندغم في النصف الأمامي من الشفة  
الوحشية لعرف الحرقفة ، كما تندغم بواسطة صفاقها في  
الخط الأبيض المتوسط الممتد من الغضروف الخنجرى  
إلى الارتفاق العاني ، وفي الشوكة ، وفي العرفين  
العانيين ، وفي الرباط الإري .

#### العضلة الباطنية المنحرفة الباطنة :

تقع تحت العضلة المنحرفة الظاهرة . وتتشأ من كل  
من الصفاق القطني الظهرى والثلاثين الأماميين للشفة  
الوسطى للعرف الحرقفي ، ومن الثلاثين الوحشيين  
للباطن الإري الذي يسمى «رباط بوملوت» . وتوجه  
أليافها إلى أعلى والإنسية وبذلك تتصالب مع العضلة  
الباطنية المنحرفة الظاهرة . وتندغم في أطراف



الإعتيادية ، خصوصا إذا كان الحوض والعمود الفقري  
مثنيتين . وإذا كان أحدهما فقط ثابتا عملت على العمود  
الفقري ، أو على الحوض ، وهكذا .

ويساعد هذه العضلات للقيام بعملها على الوجه  
الأكمل ، أن «ألياف كل عضلة» من عضلاتها ، تتخذ  
إتجاهها يخالف إتجاه الأخرى ، فتتحرف أحيانا ،  
وتتصالب أحيانا أخرى ليشد بعضها بعضا .

أما أعصاب عضلات البطن ، فإنها تتغذى من  
الفروع الأمامية للأعصاب الستة بين الأضلاع  
والعصب تحت الأضلاع .

#### القناة الإربية :

هي عبارة عن مسار المحصية والمهبل النسوى في  
«الرجل» ، والرباط المبروم الرحمى في «السيدة» . تقع  
بين عضلات البطن الأمامية ، وصفاقاتها ، وصفانها .  
وهي قناة قصيرة لا يزيد طولها على «أربعة» سنتيمتر ،  
تقع أسفل جدار البطن وأعلى الرباط الإربى في منتصفه  
الإنسى . وتتجه إلى أسفل والإنسية بين مدخلها  
بتجويف البطن ، ومخرجها تحت الجلد . وهذه القناة  
تتخذ شكل منشور ثلاثى ، إذ لها جدار أمامى ، وجدار  
خلفى ، وقاع ، وطرفان .

وتحتوى القناة الإربية في «الرجل» على المهبل  
النسوى بمحتوياته ، التي تنحصر في القناة الناقلة للمني ،  
والشرابين ، والأوردة ، والأوعية الليمفاوية ،  
والأعصاب التى تغذئها والتي تغذى المحصية ، والزائدة  
القمعية . أما في «السيدة» فيقتصر الأمر على الرباط  
الرحمى المبروم ، وأوعيته ، وأعصابه .

وبما هو جدير بالذكر ، أن القناة الإربية بفتحيتها ،  
هى منطقة ضعيفة في جدار البطن الأمامى ، ومع ذلك  
فهو لا يتعرض لحدوث الفتق الإربى إلا في أحوال  
مرضية خاصة . ويرجع ذلك للتصميم المتين الحكيم في  
بنائه ، إذ يكون جداره الأمامى والخلفى شتى صمام ،

السطح الإنسى لفشاريف الأضلاع الستة السفلى  
بواسطة ستة أجزاء شبيهة بالأصابع تعرف بالأسنان  
تتصافق مع ستة أصابع شبيهة بها بعضلة المهجاب  
الحاجز . ومن الصفاق القطي ، ومن الثلثين الأماميين في  
الشفة الإنسية للفرع الحرقفى ، ومن الثلث الوحشى  
لرباط الإربى «رباط بوبارت» . وتتدغم بواسطة  
صفاقها المسمى باسمها ، في الحظ الأبيض المتوسط بما  
في ذلك من التواء المتنجري إلى العرف العانى والحظ  
العانى .

#### العضلة الباطنية المستقيمة :

هى عضلة أليافها طويلة ورأسية تقريبا . موضوع  
منها واحدة على كل جانب من الحظ الأبيض المتوسط .  
عريضة قليلا من أعلى ، ضيقة من أسفل . وتنشأ من  
كل من العرف العانى ، والارتفاق العانى ، حيث  
تتصالب الألياف الإنسية للعضلتين المتقابلتين . وتتجه  
أليافها إلى أعلى . وتتدغم في السطح الأمامى وجانبى  
التواء أو الفصروف المتنجري ، وفي غضاريف الأضلاع  
الخامس والسادس والسابع .

#### العضلة الهرمية :

هى عضلة صغيرة هرمية الشكل ، موضوعة أمام  
وأ أسفل العضلة الباطنية المستقيمة . تنشأ بقاعدتها من  
أمام العانة ، وتتدغم بقمتها في الحظ الأبيض المتوسط  
في منتصف المسافة بين العانة والسرة .

#### عمل عضلات البطن :

تعمل على وقاية الأعضاء الموجودة «بتجويف  
البطن» من الحركات العنيفة والصدمات ، وتنظيم  
الضغط الداخلى لتجويد البطن .

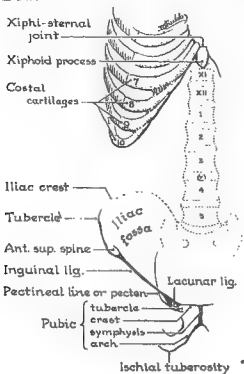
ولذلك فائدتان مهمتان ، الأولى حفظ الأعضاء  
الباطنية كل في موضعها ، رغم الحركات الكثيرة التى  
تتعرض لها هذه الأعضاء . والثانية مساعدة بعض هذه  
الأعضاء للقيام بعملها ، مثل التبرز ، والتبول ،  
والولادة ، وغيرها من حركات التنفس غير

حتى إذا زاد الضغط داخل تجويف البطن ، تلاصق جدارى القناة لمنع حدوث أى فتق .  
ويلاحظ أن ما تنقصه الجدر الأمامية من الجهة الإنسية من المثانة ، تعرضه الجدر الخلفية في هذه المنطقة ، وهكذا بالجهة الوحشية ، إذ يتعاون جدار القناة في حفظ جدار البطن قوياً سليماً .

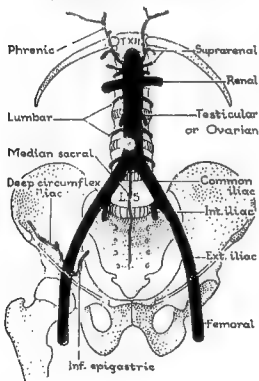
## ٢ - العضلات الخلفية لجدار البطن

هى العضلة القطنية ، والعضلة الحرقفية ، والعضلة القطنية المربعة .

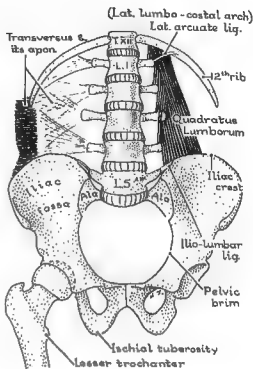
وسوف نتعرض تفصيلاً لوصف هذه العضلات ضمن «العضلات التى تربط الطرف السفلى بالحوض» .



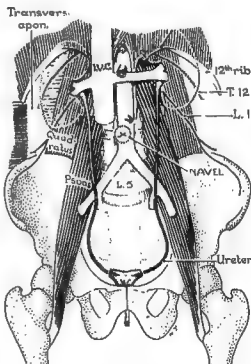
SKELETON OF ABDOMEN



ABDOMINAL AORTA



POSTERIOR WALL



URINARY APPARATUS

Intercosto-  
brachial nn.  
(T. 2 & 3)

Nerve to  
Serratus Anterior

Latissimus Dorsi

Post. branches of  
lat. cutaneous nn.

Lat. cutaneous br.  
of ilio-hypogastric n.

Lat. cutaneous br.  
of subcostal n. (T. 12)

Pectoralis Major

Nipple

Serratus Anterior

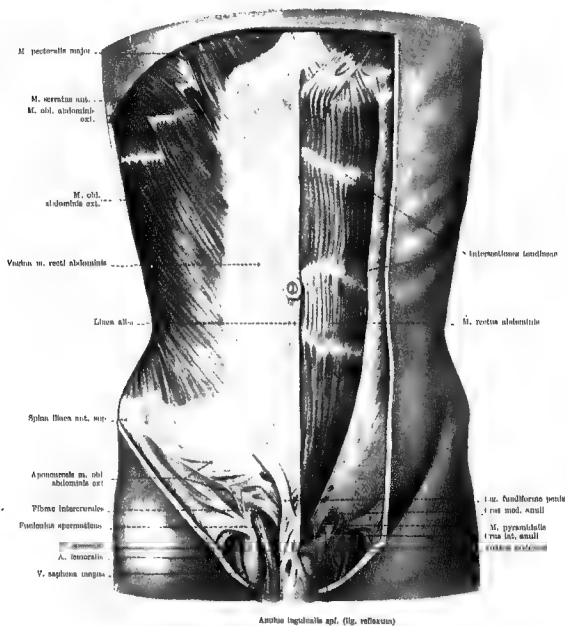
Ant. branches of  
lat. cutaneous nn.  
(T. 6, 7, 8)

Obliquus Externus

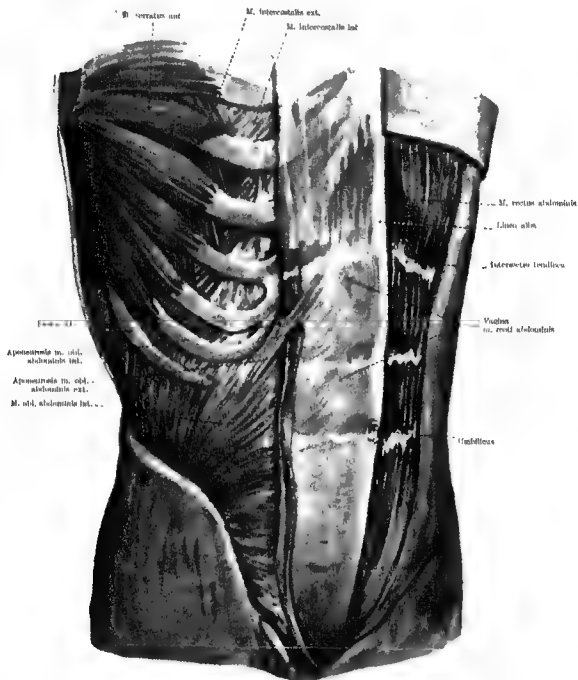
Umbilicus

Anterior superior  
iliac spine

SIDE VIEW OF TRUNK

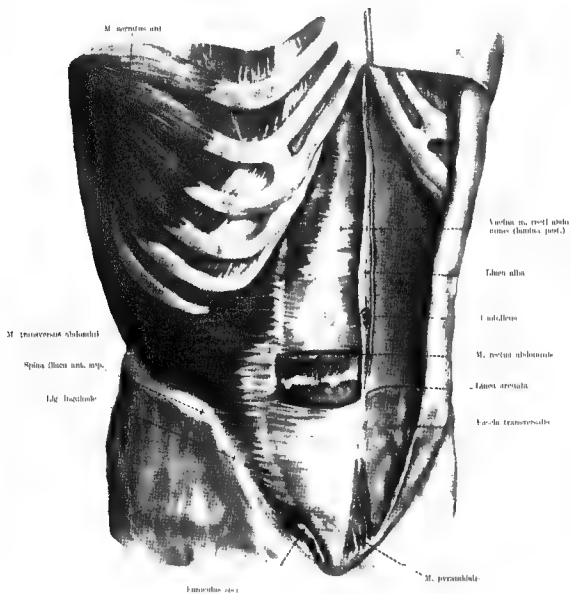


MUSCULI ABDOMINIS I.  
 (stratum superficiale et canalis inguinalis)

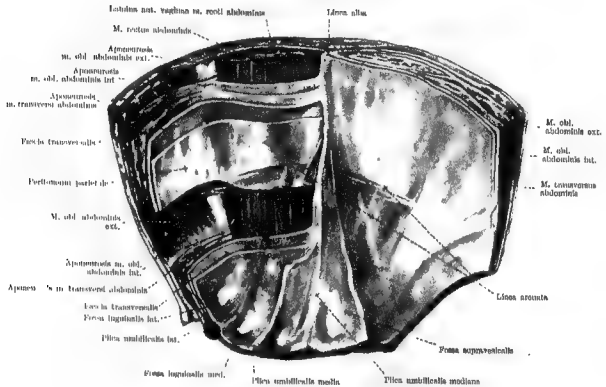


## MUSCULI ABDOMINIS II.

(stratum modicum et vagina musculi recti abdominis)

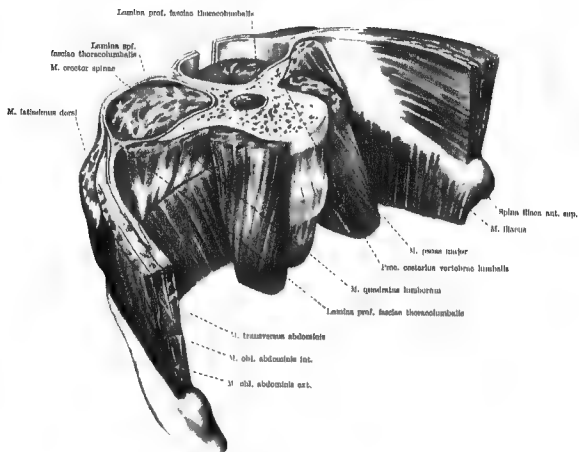


MUSCULI ABDOMINIS III.  
(stratum profundum et vagina musculi recti abdominis)



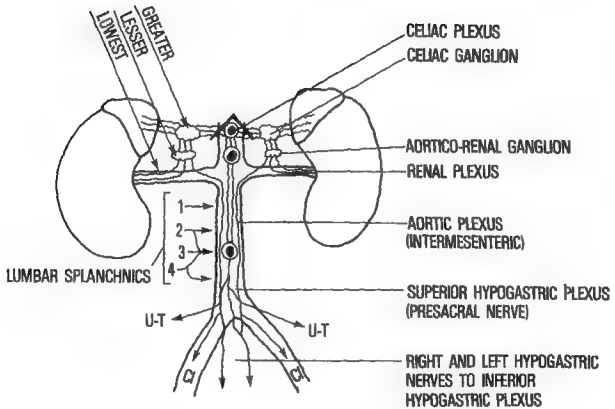
PARIES ANTERIOR ABDOMINIS I.  
(vagina musculi recti abdominis, aspectus posterior)



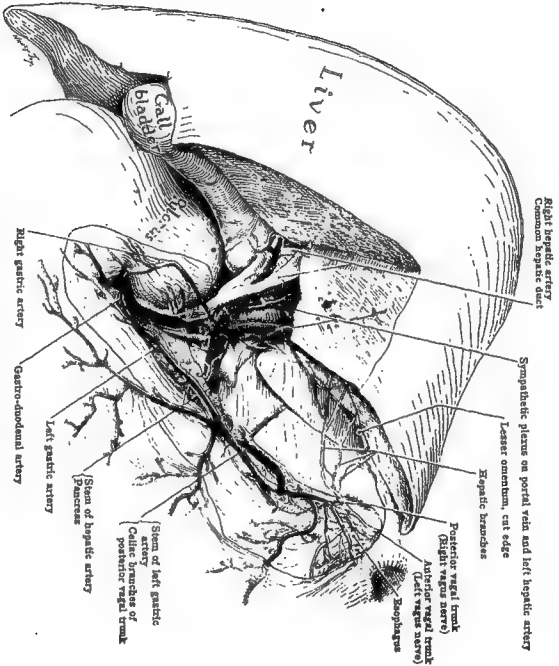


## MUSCULI ABDOMINIS

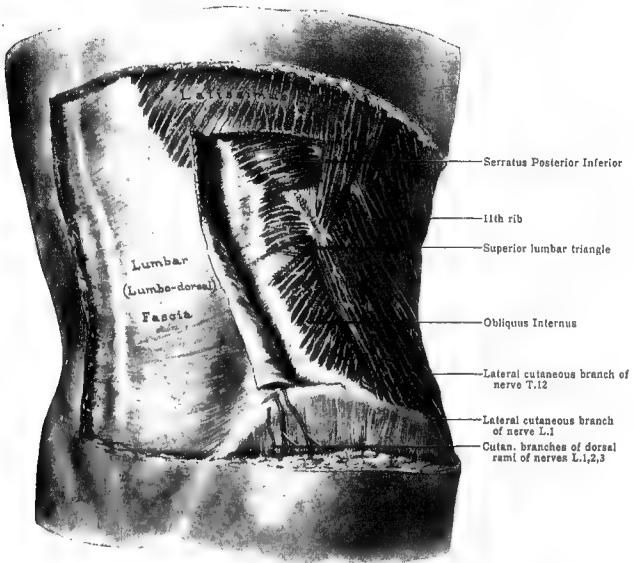
(paries posterior, aspectus antero-supero-lateralis)



### AUTONOMIC SUPPLY TO ABDOMEN AND PELVIS



**VAGUS NERVES WITHIN THE ABDOMEN**  
(For orientation see Figure 2-29)



## POSTERIOR ABDOMINAL WALL—I

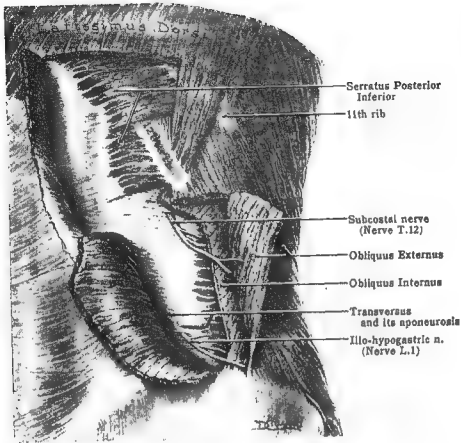
### POSTERO-LATERAL VIEW

Latissimus Dorsi is in part reflected.

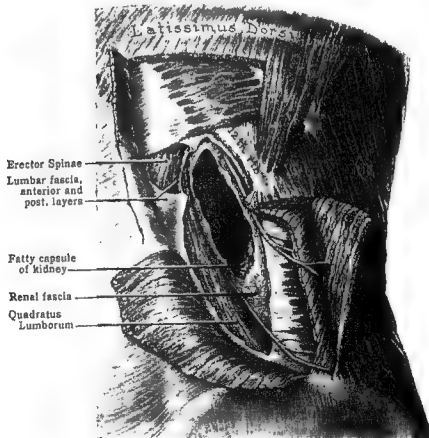
Observe:

1. External Oblique having an oblique, free, posterior border which extends from the tip of the 12th rib to the midpoint of the iliac crest.
2. The small, triangular space between External Oblique, Latissimus Dorsi, and the iliac crest. This is the (inferior) lumbar triangle (Fig. 6-30).
3. Internal Oblique extending behind External Oblique. It forms the floor of the lumbar triangle, creeps up on to the lumbar fascia, and has a triangle between it and Serratus Posterior Inferior. This is the "superior lumbar triangle."

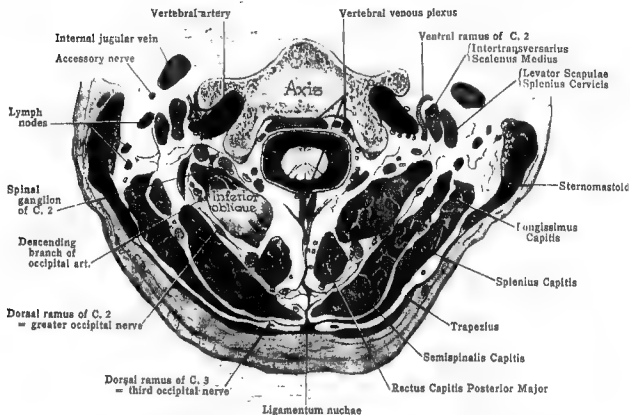
(In N.A.P. lumbo-dorsal fascia reads thoraco-lumbar fascia.)



## POSTERIOR ABDOMINAL WALL-II





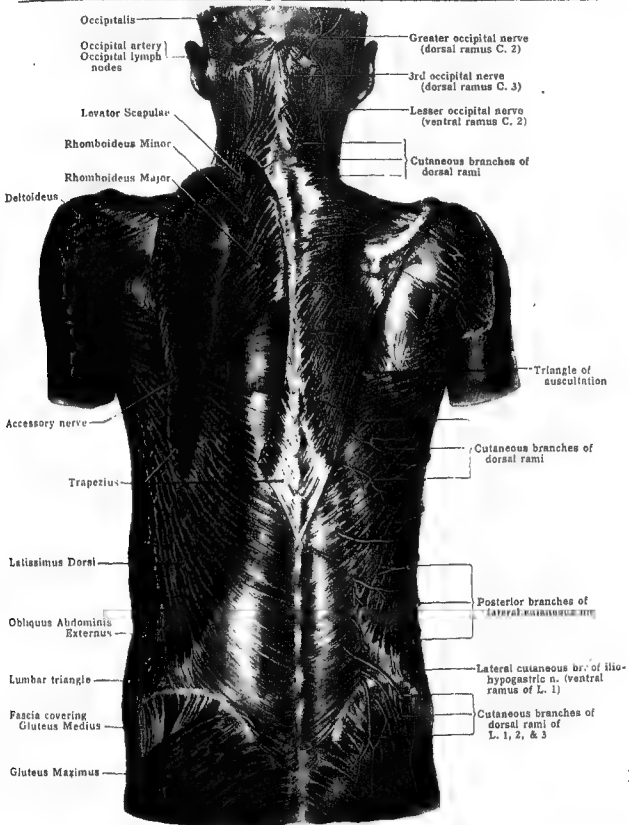


### CROSS-SECTION OF THE NUCHAL REGION, AT THE LEVEL OF THE AXIS

The section, clearly, passes above the level of the spine and laminae of the axis, for Obliquus Inferior and Rectus Capitis Major are present, whereas Semispinalis Cervicis and Multifidus are not. It passes below the posterior arch of the atlas, for Obliquus Superior and Rectus Capitis Minor do not appear.

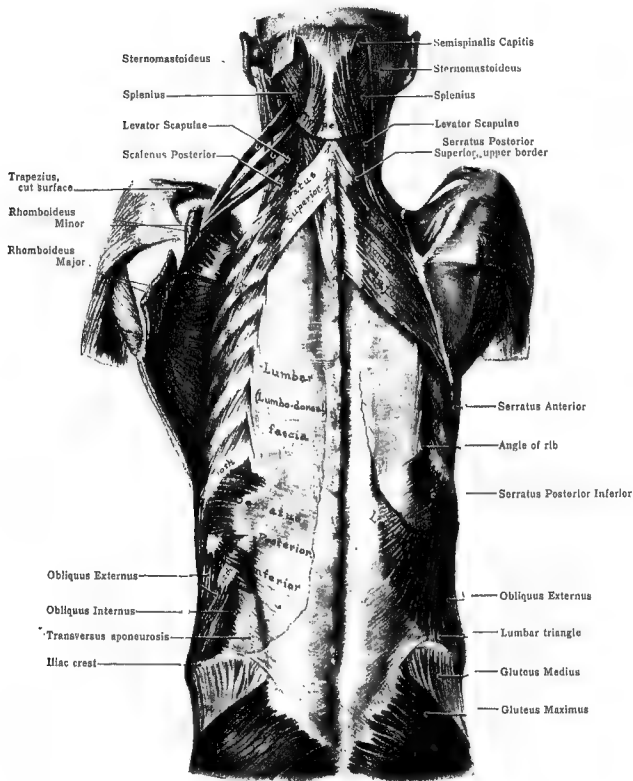
Observe:

1. Trapezius, Splenius, and Semispinalis Capitis forming a covering or roof for the suboccipital region.
2. The two muscles that ascend from the spine of the axis divided, namely, Inferior Oblique and Rectus Capitis Posterior Major.
3. Many anastomosing veins: (a) those around the vertebral artery unite, before leaving the 6th cervical transverse foramen to form the vertebral vein (Fig. 9-83); (b) the vertebral venous plexus, which followed cranially communicates through the foramen magnum with the basilar and occipital venous sinuses.
4. The ventral ramus of C2 passing forward lateral to the vertebral artery and the dorsal ramus ascending behind Inferior Oblique.
5. The spinal cord having plenty of room at this high level.

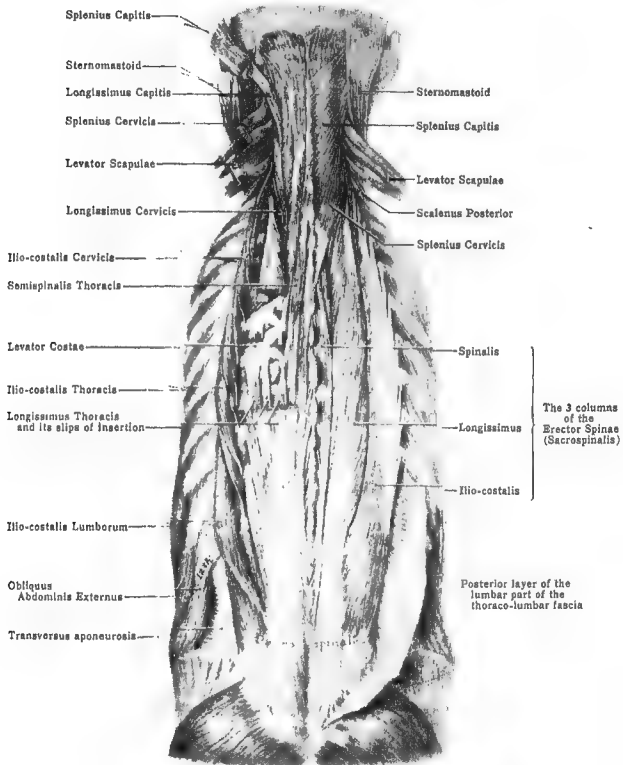


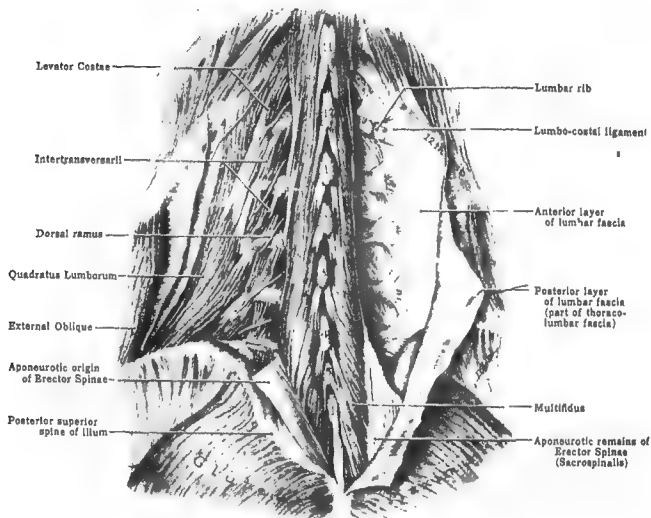
THE BACK—I: SUPERFICIAL MUSCLES



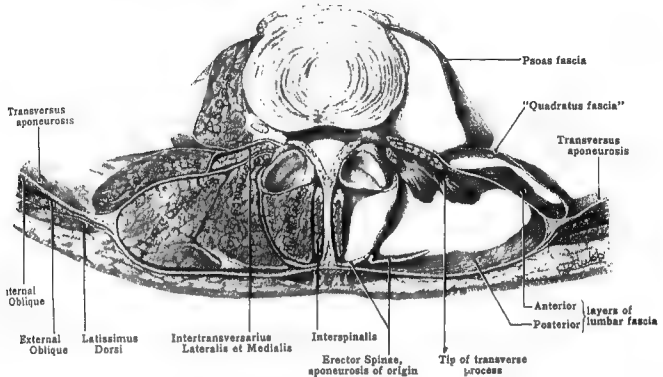


THE BACK—II: INTERMEDIATE MUSCLES





THE BACK—IV: MULTIFIDUS, QUADRATUS LUMBORUM, LUMBAR FASCIA

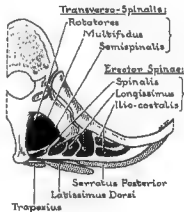


## MUSCLES OF THE BACK, ON CROSS-SECTION

On the *left side*, the muscles are seen within their sheaths or compartments. On the *right side*, the empty sheaths are shown.

Observe:

1. The posterior aponeurosis of Transversus Abdominis, splitting into two strong sheets – the anterior and the posterior layer of the lumbar fascia (being part of the thoraco-lumbar fascia) which enclose the deep muscles of the back.
2. The posterior layer, reinforced by Latissimus Dorsi and at a higher level (Fig. 5-26) by Serratus Posterior Inferior.
3. The weak areolar layer covering Quadratus Lumborum and that covering Psoas.
4. The ends of Intertransversarius, Longissimus, and Quadratus Lumborum, attached to a transverse process.



## BACK MUSCLES

This cross-section shows Erector Spinae in three columns and Transverso-spinalis in three layers.

## خامساً : عضلات الحوض

الأخرى أسفل الجزء الإنتهائى المستقيم ، وفى الإنثناء المستقيمى الشرجى ، وفى أعلى القناة الشرجية حيث تندغم فى الخط المتوسط فى الجسم الشرجى العصصى ، وفى «المضروط» وهو الإنثناء اللفى العضلى بين العضلتين ، من الإنثناء المستقيمى الشرجى إلى قمة العصص .

### ٢ - العضلة العصصية :

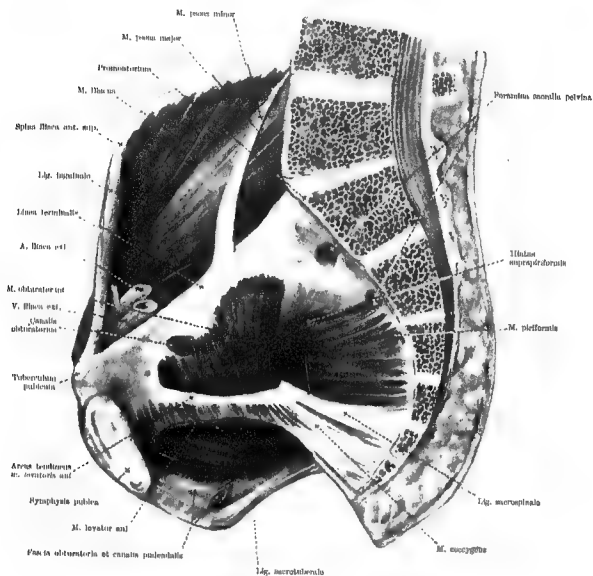
هى عضلة مثلثة الشكل ، تقع خلف العضلة الرافعة للشرج . وتنشأ بقمته من السطح الحوضى للشوكة الوركية من الرباط العجزى الشوكى ، وتندغم بقاعدتها فى جانب الجزء السفلى للعجز وجانب عظم العصص .

وسوف نتعرض تفصيلاً لوصف العضلة «المخروطية» ، والعضلة «السادة الباطنة» ضمن «العضلات التى تربط الطرف السفلى بالحوض» .

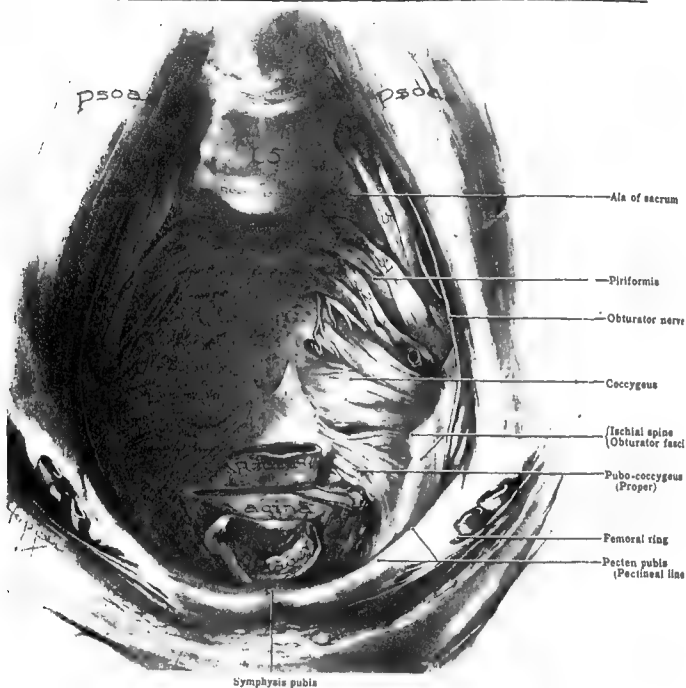
هى العضلات التى تحد تجويف البطن من أسفل بمساعدة بعض الصفاقات ، والأربطة . وتشمل كل من العضلة الرافعة للشرج ، والعضلة العصصية ، والعضلة المخروطية ، والعضلة السادة الباطنة .

### ١ - العضلة الرافعة للشرج :

هى عضلة متسعة موضوعة بقاع الحوض ، وبالتحديد مع العضلة المقابلة لها فى الخط المتوسط تكون معظم الحجاب الحاجزى الحوضى ، الذى يحد مخرج الحوض . وتتجه ألياف هذه العضلة بوجه عام إلى أسفل والخلف والإنسية ، فتتخذ أليافها «الأسامية» إتجاها للخلف ، زيادة عن إتجاها إلى أسفل والإنسية لتندغم فى النقطة المتوسطة للعجان مع ألياف العضلة المقابلة لها ، وبذلك تحيط بقدة البروستاتا فى الرجل . أما فى السيدة فتكون لها عاصرة مهمة . وتتجه أليافها «الوسطى» إلى الخلف أيضاً ، لتتقابل مع ألياف الجهة



## MUSCULI PELVIS



### FLOOR OF THE FEMALE PELVIS

Observe:

1. The muscles of the pelvic floor.
2. The relative positions of bladder, vagina, and rectum.
3. The obturator nerve, derived from lumbar nerves 2, 3, 4, running along the side wall of the pelvis to enter the thigh through the obturator foramen.
4. The femoral ring, the doorway into the femoral canal, the site of femoral hernia.

## سادساً : العجان

أما العجان التوليدى في السيدة ، فيطلق على المنطقة الضيقة الواقعة بين الحرف الخلفى لفتحة المهبل أى الفرج والحرف الأمامى لفتحة الشرج . وسميت هذه المنطقة كذلك لأهميتها في الولادة ، إذ يحدث بها أحياناً بعض التمزق جزئياً كان أو كلياً في بعض حالات الولادة غير العادية .

وتسمى هذه المنطقة الواقعة بين الصنن وفتحة الشرج في الذكر « بالمنطقة المتوسطة للعجان أو النقطة المتوسطة للعجان » .

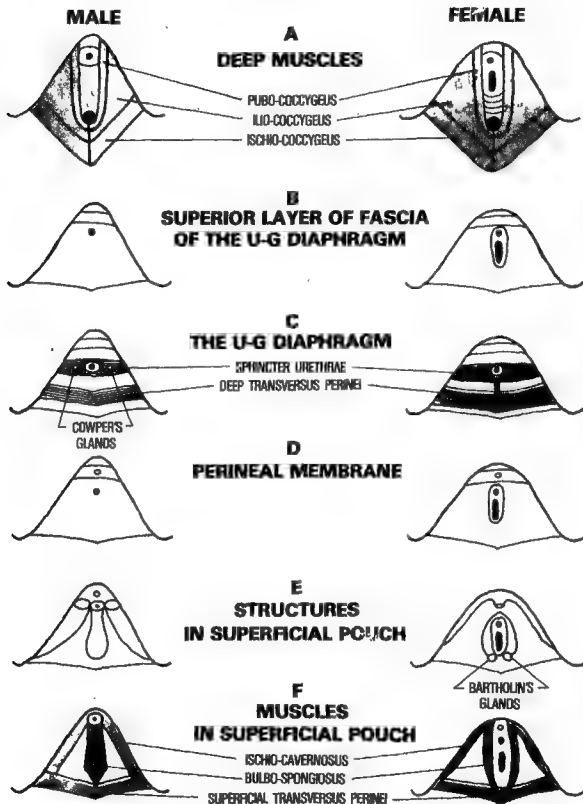
وفي المائتين ، تتكون هذه المنطقة من نسيج ليفي عضلي ، ناشيء من ثلاثى حملة عضلات من عضلات العجان بعضها مع بعض ومع العضلتين الرافعتين للشرج .

هو الجزء السفلى للحجاب الحاجز الجسوى ، أسفل عضلات قاع الحوض التى ذكرت آنفاً . ويقع بين الفخذين ، ويمتد من قوس العانة إلى العصص ، ويكون منطقة ضيقة جداً بين الفخذين إذا ضم

الفخذان . أما إذا تباعد الفخذان ، فإن العجان يكون منطقة واسعة معينة الشكل بينها . وتقسم هذه المنطقة عادة إلى « قسمين » على شكل « مثلثين » ، بواسطة خط وهمى يمتد بين العديتين الوركيتين من الخلف والمثلث الأمامى يسمى « بالمثلث البولى التناسلى » ، أما المثلث الخلفى فيسمى « بالمثلث الشرجى » . وسمى كل قسم

من هذين القسمين بالنسبة لما يحويه الأول من بعض أعضاء الجهاز البولى والتناسلى ، والثانى لأن به فتحة الشرج وما يحيط بها من أنسجة مختلفة .





## سابعاً : العضلات التي تربط الطرف العلوى بالجذع

وتشمل هذه العضلات من الخلف كل من العضلة المنحرفة المربعة ، والعضلة المربعة الظهرية ، والعضلة المهيئة الكبيرة ، والعضلة المهيئة الصغيرة . أما العضلة المسننة الكبيرة فمن الوحشية والخلف .

تشمل هذه العضلات من الأمام كل من العضلة الصدرية الكبيرة ، والعضلة الصدرية الصغيرة ، والعضلة تحت الترقوة .

### ١ - عضلات الطرف العلوى

وعملها جذب عضل اللوح إلى أسفل والأمام ، ولى حالة تثبيت اللوح ترفع الأضلاع . وعصبها هو العصب الصدرى الإنسانى من العصب العنقى الثامن ، والظهري الأول .

#### العضلة تحت الترقوة :

هى عضلة طويلة وضيقة ، تقع بين عظم الترقوة والضلع الأول . تنشأ بوتر من إتحاد الطرف الأمامى للضلع الأول بغضروفه أمام الرباط الضامى الترقوى . وتندغم فى ميزاب واضح بالسطح السفلى لعظم الترقوة .

وعملها تثبيت عظم الترقوة عند تحريك العضد . وعصبها هو العصب العنقى الخامس والسادس .

#### العضلة المنحرفة المربعة :

هى عضلة سطحية مثلثة الشكل ، تقع خلف العنق وخلف الجذع من أعلى . وتنشأ من النتوء المؤخرى الظاهر للعظم المؤخرى ، ومن الخط القفوى العلوى ، ومن الرباط القفوى ، ومن النتوءات الشوكية للفقرة العنقية السابعة . وللفقرات الظهرية الإثنتى عشرة . وتتجه أليافها العليا لأسفل والوحشية ، وتتخذ المتوسطة إتجاهاً أفقياً ، أما الألياف السفلى فتتجه لأعلى والوحشية . وتندغم بعد أن تنضم كلها بعضها إلى بعض

#### العضلة الصدرية الكبيرة :

هى عضلة قوية كبيرة وسطحية أمام الصدر من أعلى ، وتمتد إلى عظم العضد ، وتكون الجدار الأمامى للحفرة الأبطية . تنشأ من النصف الأمامى الإنسانى لعظم الترقوة ، ومن النصف الوحشى للسطح الأمامى لعظم القص ، ومن غضاريف الأضلاع الستة العليا ، ومن الصفاق الذى يغطى العضلة الباطنة المنحرفة الظاهرة . ثم تتجه أليافها للجهة الوحشية ولأعلى ، بعد أن تنضم أليافها بعضها إلى بعض ، فتتخذ الألياف السفلى مكاناً خلف الألياف العليا ، وبذلك تكون صفاقاً ذا طبقتين ، يتوسطها كيس زلالى ويندغمان معاً فى الحافة الوحشية لميزاب الرأس الطويل للعضلة ذات الرأسين العضدية .

وعملها قبض وتقريب العضد للجذع . وعصبها هو العصب الصدرى الإنسانى والوحشى ، من العصب العنقى الخامس إلى الثامن ، والظهري الأول والثاني .

#### العضلة الصدرية الصغيرة :

هى عضلة مثلثة الشكل ، تقع تحت العضلة الصدرية الكبيرة . تنشأ بقاعدتها من الأطراف الأمامية للأضلاع الثالث والرابع والخامس ، وتتجه أليافها إلى أعلى والوحشية ، حيث تندغم بواسطة وتر قصير فى النتوء الغربائى لعظم اللوح من الأمام والإنسية عند الوسط .

العليا ، بواسطة ثمانية أجزاء تشبه الأسنان ، لكل ضلع جزء . وتتجه أليافها إلى الخلف ، إلى أن تندغم في الشفة الأمامية للحرف الفموي أى الإنسان لعظم اللوح .

وعملها تثبيت عظم اللوح حتى تستطيع العضلة الدالية رفع العضد إلى زاوية قائمة . وإذا ما أمت العضلة الدالية عملها ، تدور العضلة المستننة عظم اللوح إلى أعلى والوحشية ، لتتمكن بمساعدة العضلة المنحرفة المعينة والعضلات الأخرى من رفع العضد لأعلى أى لزاوية قائمة أخرى ، زيادة على عمل العضلة الدالية . وعصب هذه العضلة هو العصب السمي باسمها ، ومن العصب العنقي الخامس والسادس والسابع .

#### العضلة الدالية :

هى عضلة قوية وسطحية هرمية الشكل ، قاعتها لأعلى وتكون إندغامها . تغطي مفصل الكتف من الأمام والوحشية والخلف ، ويكسبه دورانه المعروف بالاشتراك مع رأس عظم العضد . وتتأمن من الحرف الأمامي للثلاث الوحشية لعظم الترقوة ، والحرف الوحشي للثورة الأخرى لعظم اللوح ، والشفة السفلى للشوكة خلف عظم اللوح . وأليافها الأمامية تنبج إلى الخلف وأسفل ، وأليافها الخلفية إلى الأمام وأسفل ، أما الألياف الوسطى فهى عمودية إلى أسفل ، وتجتمع كل هذه الألياف بمد أن تنضم بعضها إلى بعض في وتر كبير ، يندغم في الحدة الدالية الموجودة في منتصف عظم العضد من الجهة الوحشية .

وعملها يختلف تبعاً للألياف ، فالألياف الأمامية تقبض وتدور العضد للإنسية ، والألياف الخلفية تسط العضد وتدوره للوحشية ، أما الألياف الوسطى بمساعدة الألياف الأخرى فترفع العضد أو تبده عن الجذع إلى زاوية قائمة . وعصبها هو العصب الأبطى ، من العصب العنقي الخامس والسادس .

في الثلاث الوحشية لحرف الترقوة الخلفي ، والحرف الإنسي للثورة الأخرى لعظم اللوح ، والحرف العلوي لشوكة اللوح .

وعملها يختلف تبعاً للألياف ، فالألياف العليا ترفع الكتف ، والألياف السفلى تخفضه ، والألياف الوسطى والسفلى تدور عظم اللوح تستطيع مع العضلة المستننة الكبيرة وغيرها من رفع العضد إلى الرأس ، وإذا انقبضت العضلات معاً تسط الرأس . وعصب هذه العضلة هو العصب المعنى الحادى عشر ، والمعنى الثالث والرابع (أمامية) .

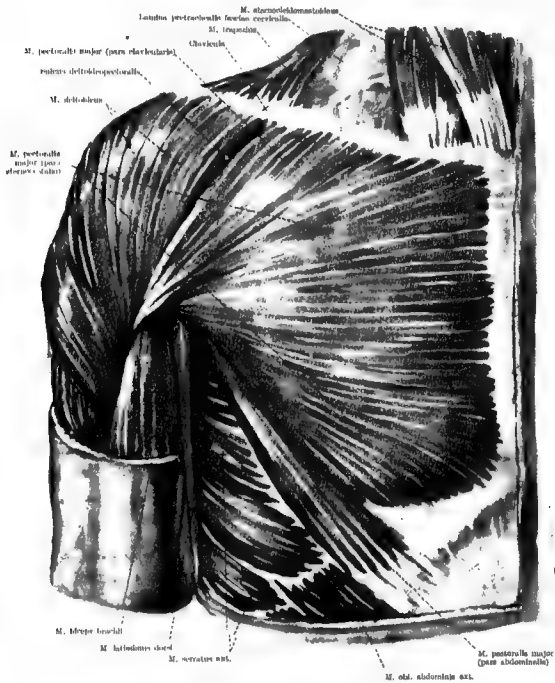
#### العضلة العريضة الظهرية :

هى عضلة عريضة مثلثة الشكل ، تغطى الظهر من أسفل ، وتدخل في السطح الخلفي للحفرة الأبطية . وتنشأ من التتواءات الشوكية الستة الظهرية السفلى ، والتتواءات القطنية ، والمجزية العليا بواسطة الصفات الظهرية الخلفي ، ومن النصف للشفة الوحشية من الحرف الخلفي ، ومن الثلاثة أو الأربعة الأضلاع السفلى ، وأحياناً الزاوية السفلى لعظم اللوح . وتتجه أليافها إلى أعلى والوحشية ، وبعد أن تضيق كثيراً تلتف حول العضلة المستديرة الكبيرة من أسفل ، ثم من الأمام ، فيكونان الجدار الخلفي للحفرة الأبطية . ثم تندغم بواسطة وتر عريض في قاع ميزاب الرأس الطويل للعضلة ذات الرأسين العضدية .

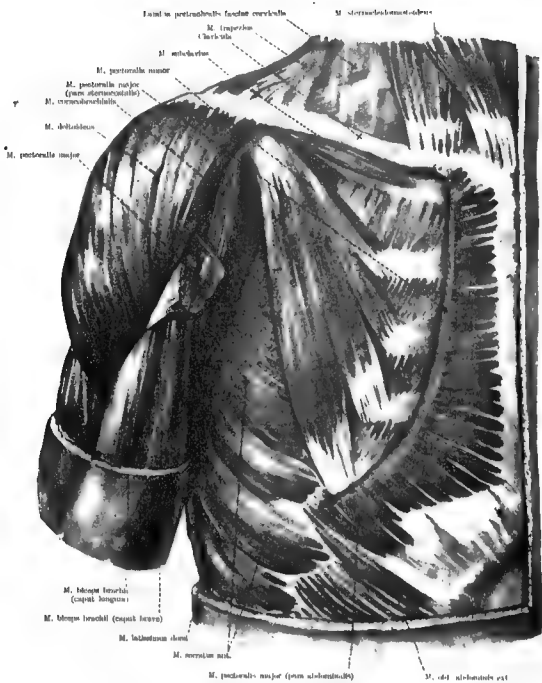
وعملها تقريب العضد من الجسم ، ويسطه على الكتف ، وتدويره للإنسية . وعصبها هو العصب باسمها من العنقي السادس والسابع والثامن .

#### العضلة المستننة الكبيرة :

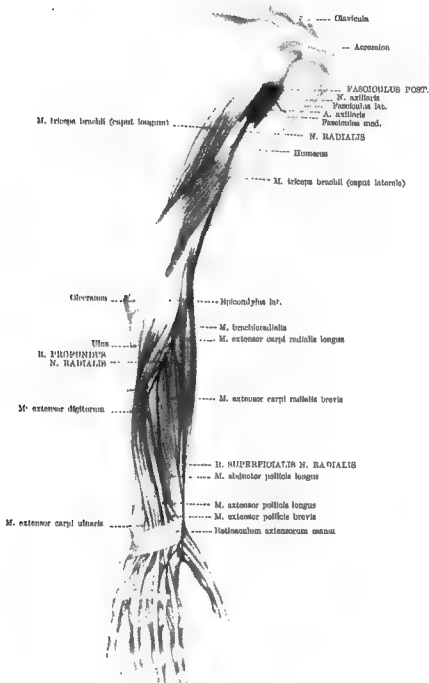
هى عضلة كبيرة مثمنة ، تغطي قفص الصدر من الوحشية والخلف ، وتكون الجدار الإنسي للحفرة الأبطية . وتنشأ من السطح الوحشي للأضلاع الثانية



MUSCULI THORACIS I.  
(stratum superficiale)

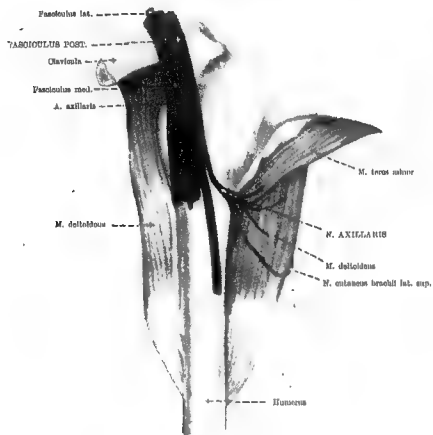


MUSCULI THORACIS II.  
 (stratum profundum)

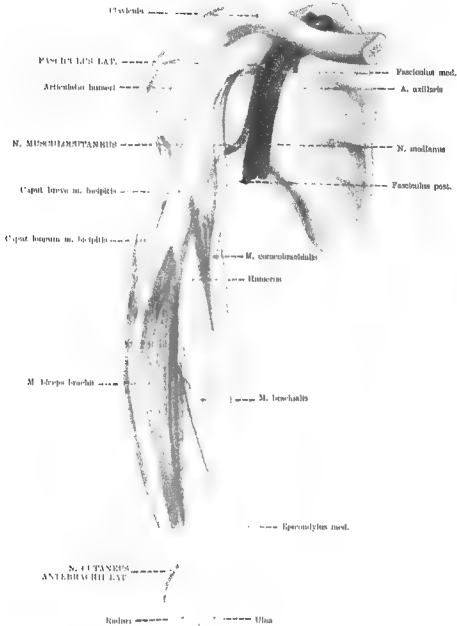


NERVUS RADIALIS

(musculi extensores brachii et antebrachii)

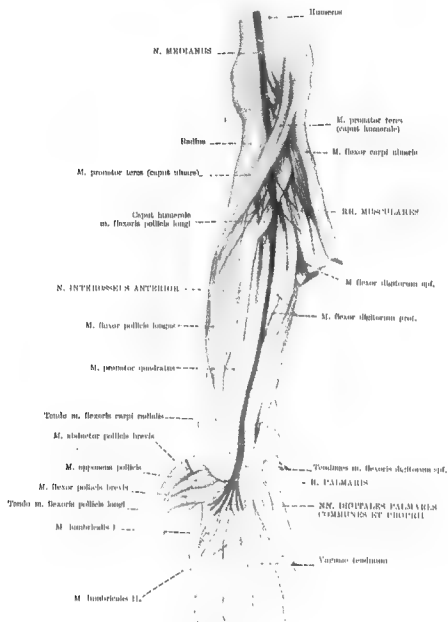


NERVUS AXILLARIS  
(musculus deltoideus)

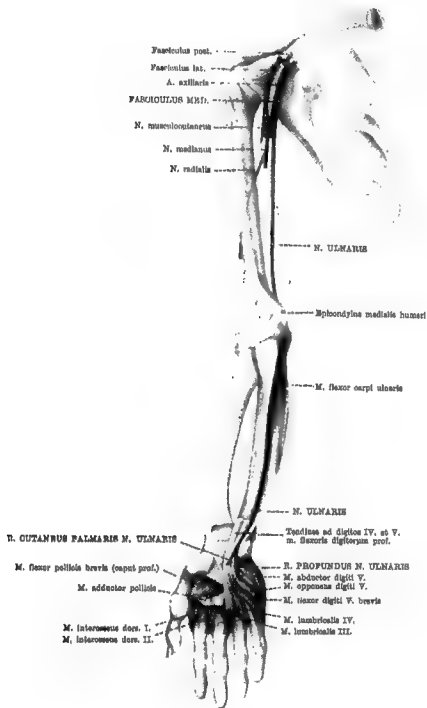


NERVUS MUSCULOCUTANEUS  
(musculi flexores brachii)



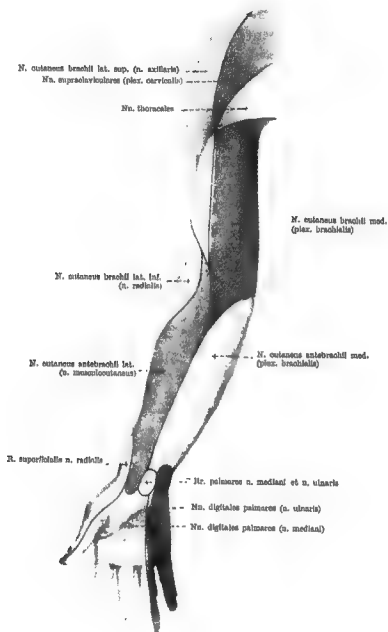


NERVUS MEDIANUS  
(musculi flexores antibrachii et palmaris)

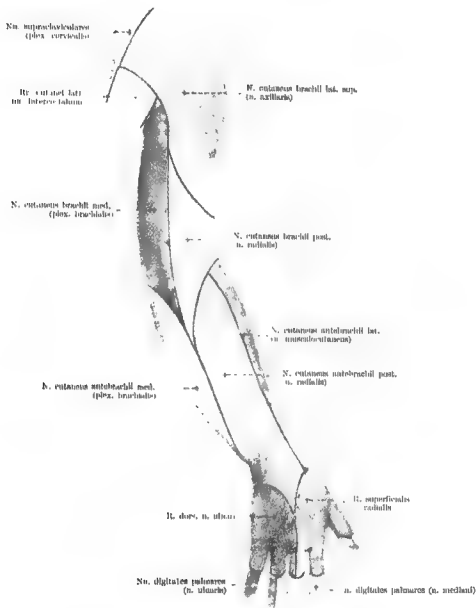


# NERVUS ULNARIS

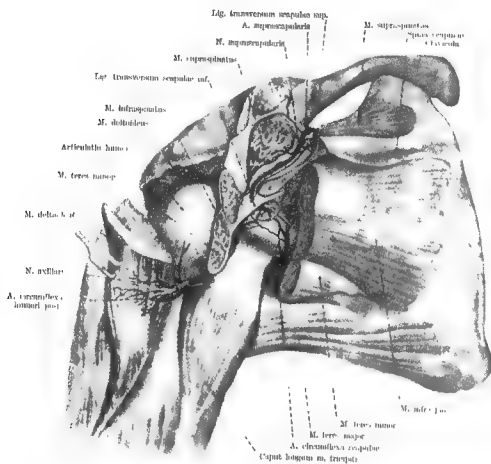
(musculi flexores antebrachii et palmarum)



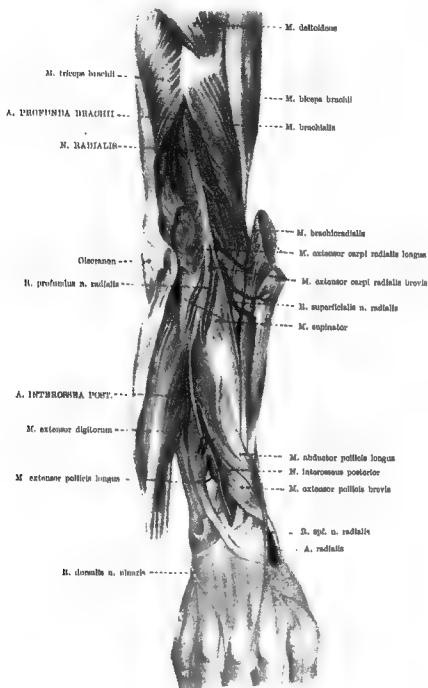
NERVI CUTANEI MEMBRI SUPERIORIS I.  
 (innervatio peripherica, aspectus anterior)



NERVI CUTANEI MEMBRI SUPERIORIS II.  
(innervatio peripherica, nervus posterior)



ARTERIAE ET NERVI POSTERIORES MEMBRI SUPERIORIS I.  
 (regiones deltoidea et scapularis, I. sin.)

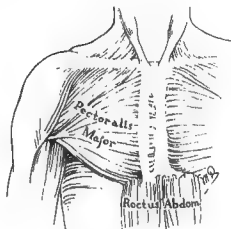


ARTERIAE ET NERVI POSTERIORES MEMBRI SUPERIORIS II.  
(regiones brachii, cubiti et antebrachii posteriores, 1. dext.)



**A. ABSENT STERNOCOSTAL HEAD OF RIGHT PECTORALIS MAJOR**

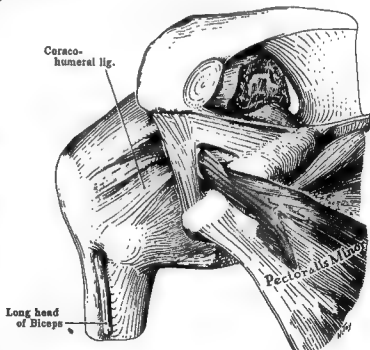
In this case, the absence is associated with compensatory hypertrophy of Latissimus Dorsi. It is demonstrated, as here, by pressing downward.



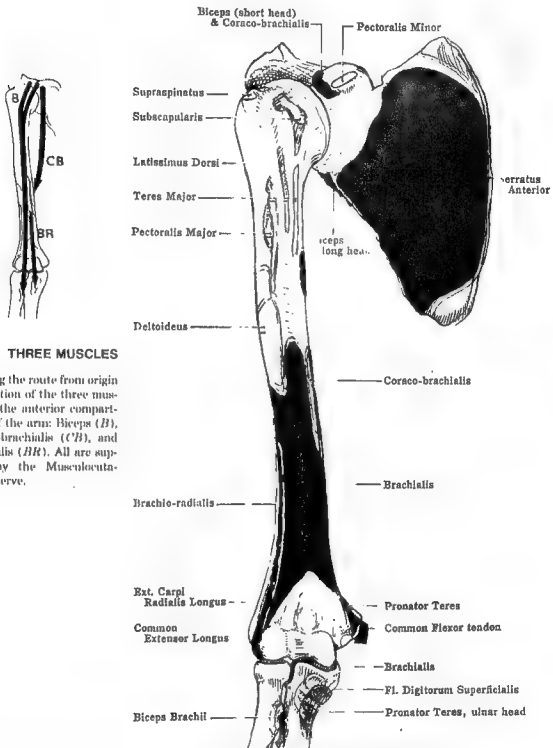
**B. STERNALIS**

A Sternalis muscle, in line with Rectus Abdominis and Sternomastoid occurs in about 6 per cent of cases.

See Barlow, R. N. (1935) The sternalis muscle in American whites and Negroes. *Anat. Rec.*, 61 413.



**VARIATIONS IN MUSCLES**



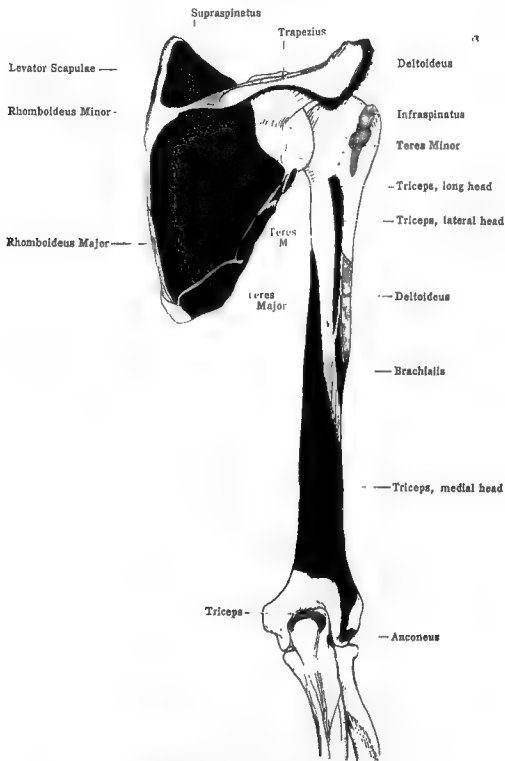
### THREE MUSCLES

Showing the route from origin to insertion of the three muscles of the anterior compartment of the arm: Biceps (B), Corneo-brachialis (CB), and Brachialis (BR). All are supplied by the Musculocutaneous nerve.

**BONES OF THE UPPER LIMB SHOWING ATTACHMENTS OF MUSCLES, ANTERIOR VIEW**

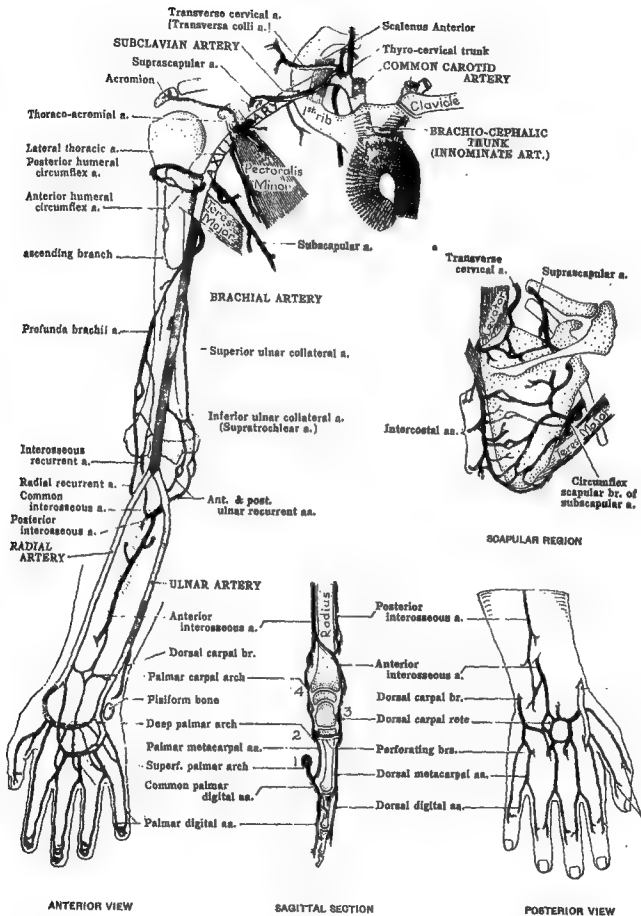
For anterior view of bones of the forearm see Figure 6-65.



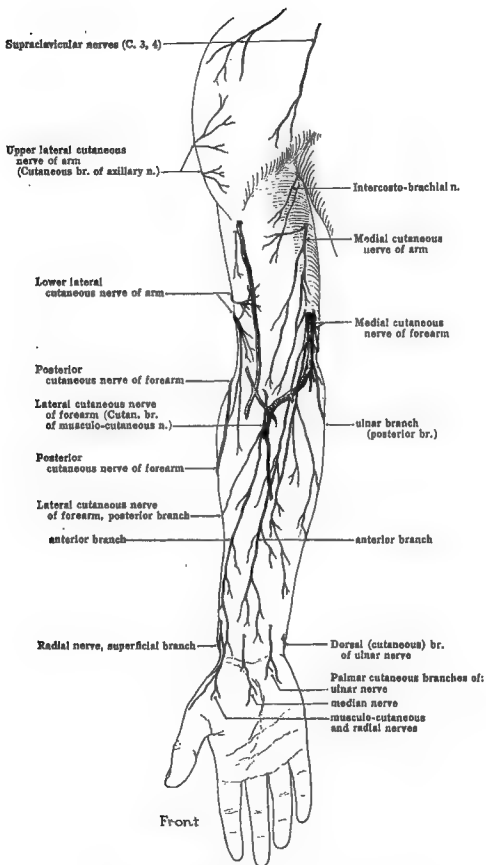


**BONES OF THE UPPER LIMB SHOWING  
ATTACHMENTS OF MUSCLES, POSTERIOR VIEW**

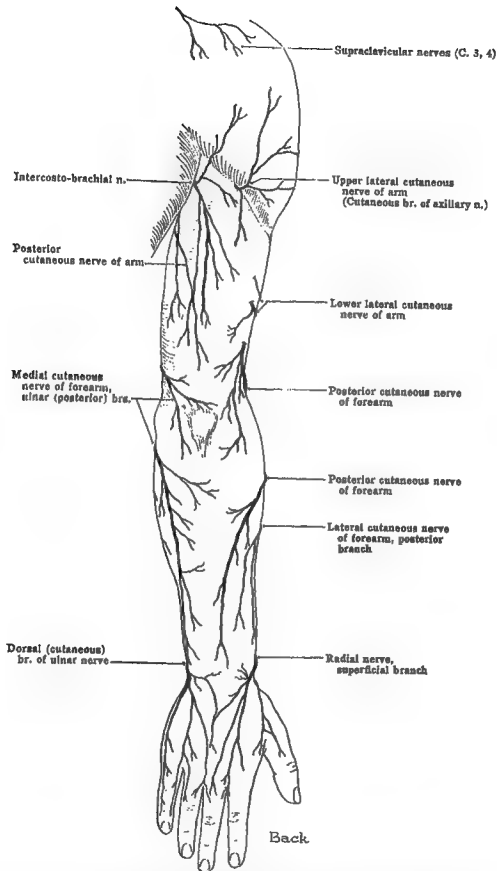
For posterior view of bones of the forearm see Figure 6-90.



**DIAGRAM OF THE NAMED ARTERIES OF THE UPPER LIMB**



**CUTANEOUS NERVES OF THE UPPER LIMB**



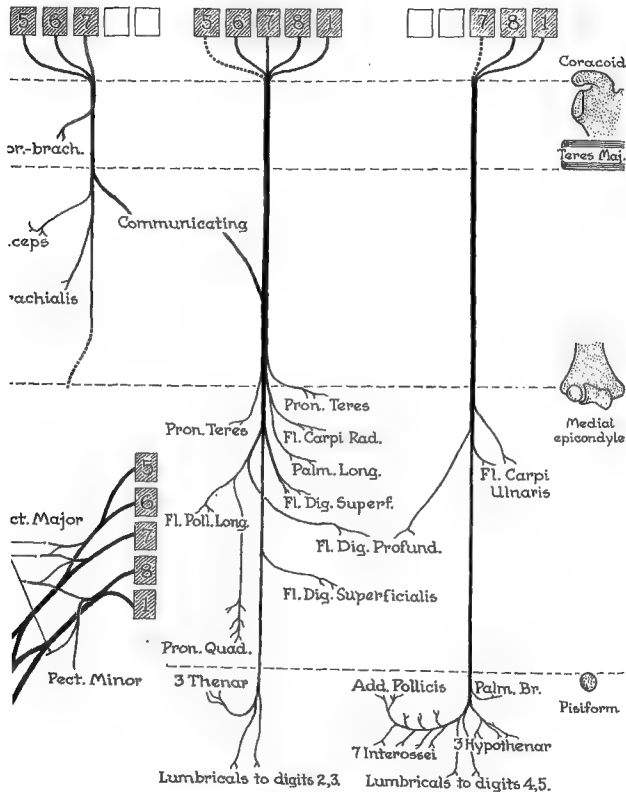
### CUTANEOUS NERVES OF THE UPPER LIMB

The posterior cord of the plexus is represented by 5 cutaneous nerves. Of these (a) one, the upper lateral cutaneous nerve of the arm, is a branch of the axillary nerve, (b) whereas 4 are branches of the radial nerve. They are: the posterior cutaneous nerve of the arm, the lower lateral cutaneous nerve of the arm, the posterior cutaneous nerve of the forearm, and the superficial branch of the radial nerve.

# MUSCULO-CUTANEOUS

# MEDIAN

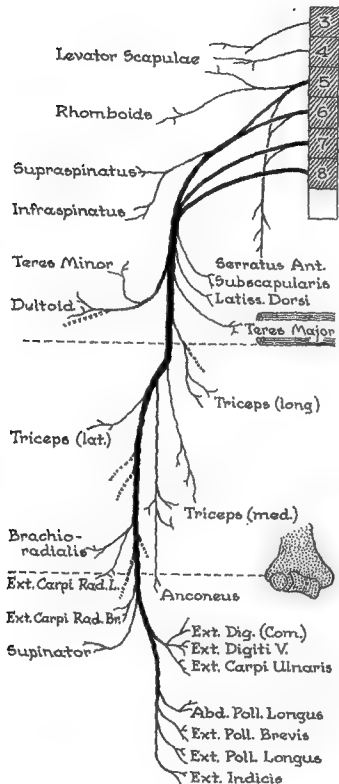
# ULNAR



## **MOTOR DISTRIBUTION OF THE VENTRAL NERVES OF THE UPPER LIMB**

verage levels at which the motor branches leave the stems of the main nerves are shown with reference to  
 ver border of the axilla (Teres Major), elbow joint (medial epicondyle), and wrist (pisiform bone).

## MOTOR NERVES TO BACK OF LIMB

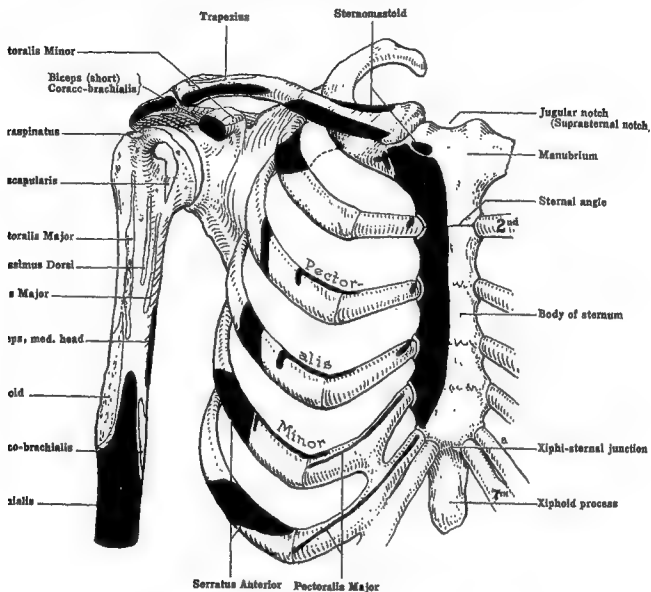


### **MOTOR DISTRIBUTION OF THE DORSAL NERVES OF THE UPPER LIMB**

The average levels of origin of the motor branches are shown as in Figure 6-8. There being no fleshy fibers on the dorsum of the hand, there are no motor nerves.

### **A LIST OF THE MUSCLES OF UPPER LIMB**

Trapezius  
 Latissimus Dorsi  
 Levator Scapulae  
 Rhomboideus Major  
 Rhomboideus Minor  
 Pectoralis Major  
     Clavicular part  
     Sternocostal part  
     Abdominal part  
 Pectoralis Minor  
 Subclavius  
 Serratus Anterior  
 Deltoides  
 Supraspinatus  
 Infraspinatus  
 Teres Minor  
 Teres Major  
 Subscapularis  
 Biceps Brachii  
     Long head  
     Short head  
 Bicipital aponeurosis  
 Coraco-brachialis  
 Brachialis  
 Triceps  
     Long head  
     Lateral head  
     Medial head  
     Tricipital aponeurosis  
 Anconeus  
 Pronator Teres  
 Flexor Carpi Radialis  
 Palmaris Longus  
 Flexor Carpi Ulnaris  
     Humeral head  
     Ulnar head  
 Flexor Digitorum Superficialis  
     Humero-ulnar head  
     Radial head  
 Flexor Digitorum Profundus  
 Flexor Pollicis Longus  
 Pronator Quadratus  
 Brachio-radialis  
 Extensor Carpi Radialis Longus  
 Extensor Digitorum Communis  
 Extensor Digiti Minimi (V)  
 Extensor Carpi Ulnaris  
 Supinator  
 Abductor Pollicis Longus  
 Extensor Pollicis Brevis  
 Extensor Indicis  
 Palmaris Brevis  
 Abductor Pollicis Brevis  
 Flexor Pollicis Brevis  
 Opponens Pollicis  
 Adductor Pollicis  
 Abductor Digiti Minimi (V)  
 Flexor Digiti Minimi (V)  
 Opponens Digiti Minimi (V)  
 Lumbricales  
 Interossei  
     Palmar  
     Dorsal



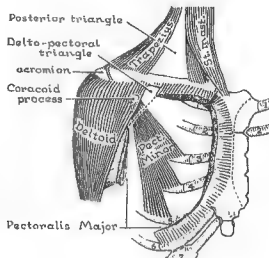
**BONES OF THE PECTORAL REGION AND AXILLA  
SHOWING ATTACHMENTS OF MUSCLES**

Observe:

1. The following muscles attached in line with each other:  
Horizontally, on the clavicle: (a) Trapezius and Sternomastoid; (b) Deltoid and clavicular head of Pectoralis Major.  
Longitudinally, on the humerus: (c) Supraspinatus, Pectoralis Major and anterior part of Deltoid; and (d) Subscapularis and Latissimus Dorsi and Teres Major.
2. Pectoralis Major has a crescentic origin from the clavicle, sternum, and the 5th and (or) 6th costal cartilages.
3. Pectoralis Minor here arising from the 3rd, 4th, and 5th ribs. It commonly arises also from either the 2nd or the 6th rib.



ANTERIOR CHEST



MUSCLES OF THE REGION

Note:

1. The clavicle forms a "no man's land" between the neck and the shoulder and pectoral regions: it is subcutaneous (except for Platysma) and can be palpated throughout.
2. Trapezius (T) and Sternomastoid (S) attach to the upper surface of the lateral and medial thirds of the clavicle, exposing the posterior triangle of the neck.
3. Deltoid (D) and clavicular head of Pectoralis major (C) fail to meet on the clavicle, exposing the delto-pectoral triangle.
4. The black dot marks the sternal angle at the junction of manubrium and sternum, a landmark to the second rib.

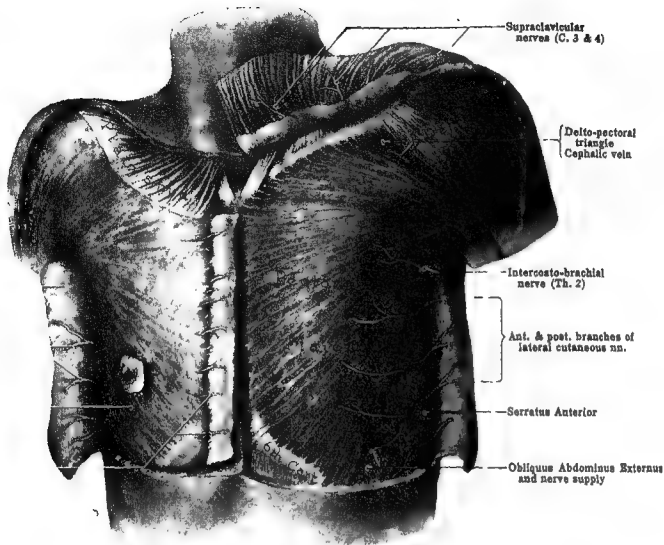


LATERAL CHEST

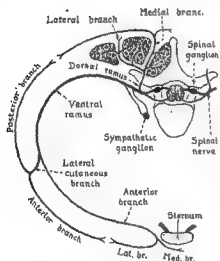
Observe:

1. Arrows point to digitations of Serratus anterior (Fig. 6-28).
2. Two large muscles of the axillary walls: Pectoralis major (P) of the anterior wall passing to its insertion on the lateral lip of the bicipital groove; Latissimus dorsi (L) of the posterior wall passing to its insertion on the medial lip of the bicipital groove in front of Teres major. For bony attachments see Figure 6-35.





## SUPERFICIAL DISSECTION OF THE PECTORAL REGION



### SEGMENTAL NERVE

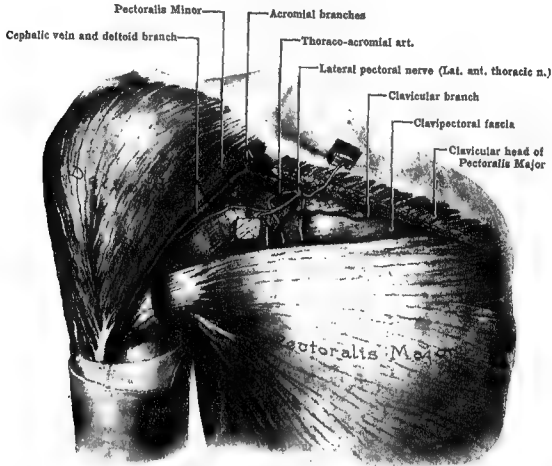
This diagram shows the source of anterior and lateral cutaneous nerves.

Platysma, which descends to the 2nd or 3rd rib, is cut short on the *left side* of the picture; it, together with the supraclavicular nerves, is thrown up on the *right side*.

Observe:

1. The deep fascia covering Pectoralis Major is filmy.
2. The intermuscular bony strip running along the clavicle is both subcutaneous and subplatysmal. Platysma is shown intact in Figure 9-3.
3. The two heads of Pectoralis Major meet at the sternoclavicular joint.
4. The cephalic vein passing through the delto-pectoral triangle.

Note: The brachial plexus (C5, C6, C7, C8, and Th1) does not supply cutaneous branches to the pectoral region, hence the break in the numerical sequence—*i.e.*, branches of supraclavicular nerves C3 and C4 meet those of Th2.



### CLAVIPECTORAL FASCIA (CORACO-CLAVICULAR FASCIA)

clavicular head of Pectoralis Major is excised except for 2 cm which remain to identify its nerves. The thoraco-acromial artery, which join the cephalic vein, are removed.

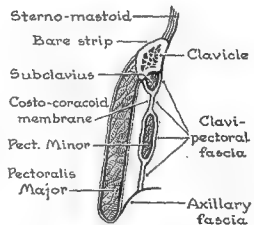
note:

The part of the clavipectoral fascia above Pectoralis Minor—the costocoracoid membrane (Fig. 6-17)—pierced by the lateral pectoral nerve and its companion vessels.

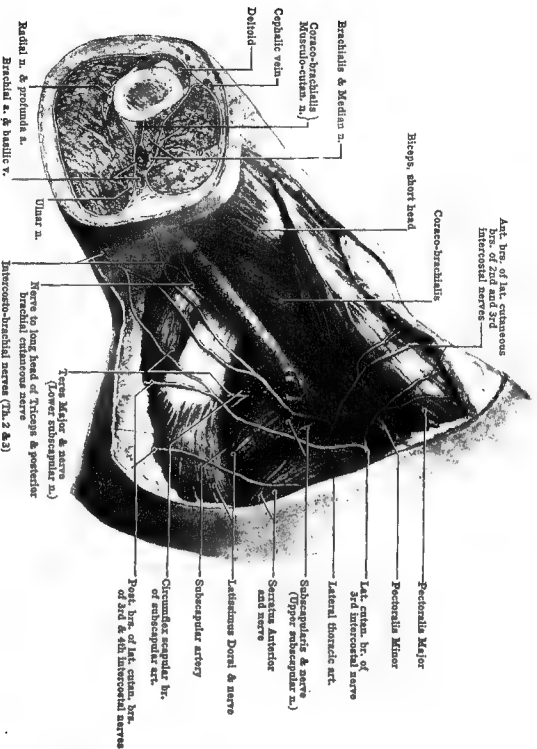
The part of the fascia enclosing Pectoralis Minor. Here muscle and fascia are pierced by medial pectoral nerve (see Fig. 6-20), thoraco-acromial artery, and cephalic vein.

The trilaminar insertion of Pectoralis Major.

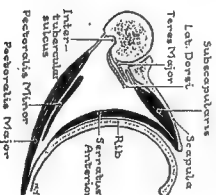
The course of the cephalic vein through the delto-pectoral triangle and costo-coracoid membrane.



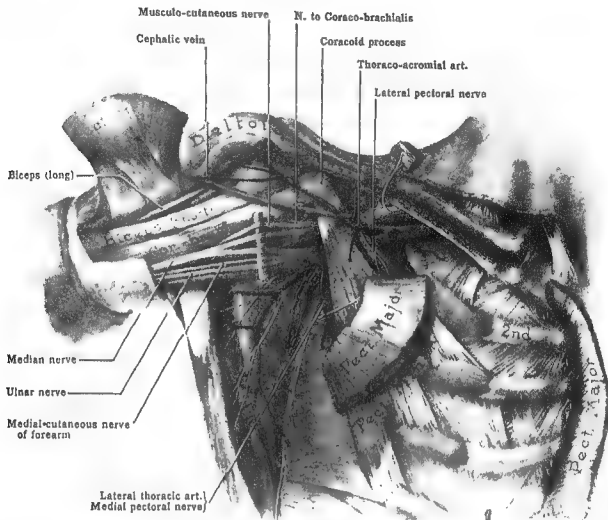
### ANTERIOR WALL OF AXILLA



AXILLA, FROM BELOW. CROSS-SECTION OF THE ARM



WALLS OF AXILLA, CROSS-SECTION



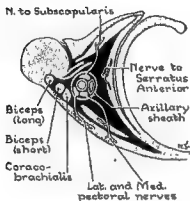
## ANTERIOR STRUCTURES OF THE AXILLA

Pectoralis Major is reflected and the clavi-pectoral fascia removed.

Observe:

1. Subclavius and Pectoralis Minor, the two deep muscles of the anterior wall.
2. The axillary artery passing behind Pectoralis Minor, a finger's breadth from the tip of the coracoid process, and having the lateral cord on its lateral side and the medial cord on its medial side.
3. The axillary vein lying medial to the axillary artery.
4. The median nerve, followed proximally, leading by its lateral root to the lateral cord and the musculo-cutaneous nerve, and by its medial root to the medial cord and the ulnar nerve. (These 4 nerves and the medial cutaneous nerve of the forearm are raised on a stick.)
5. The nerve to Coraco-brachialis arising within the axilla.
6. The cube of muscle above the clavicle is cut from the clavicular head of Pectoralis Major.

Note: The lateral root of the median nerve may be in several strands.



**CONTENTS OF AXILLA,  
CROSS-SECTION**

Observe:

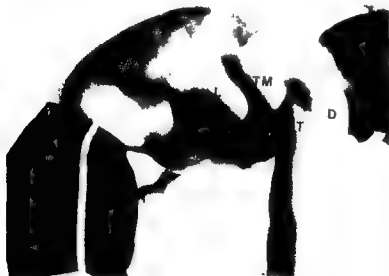
1. Muscles of the anterior and posterior walls of the axilla, Pectoralis major (*P*) and Latissimus dorsi (*L*) converging on the narrow lateral wall.
2. The belly of Biceps emerging from the axilla where its tendon has occupied a groove in the lateral wall, just passing through.
3. Arrows indicating digitations of Serratus anterior whose upper fibers clothe the convex medial wall of the axilla.



**THE AXILLA**

4. As the arm is abducted the floor of the axilla becomes increasingly concave because of the attachment of the clavipectoral fascia to the axillary fascia (Fig. 66-17).

Recall that the blunted apex of the axilla is the triangular doorway into the upper limb shown in Figure 9-2B.

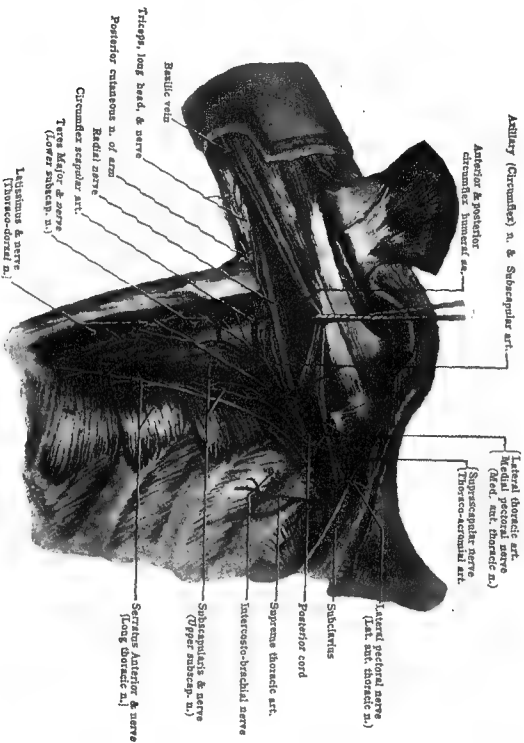


**POSTERIOR WALL MUSCLES**

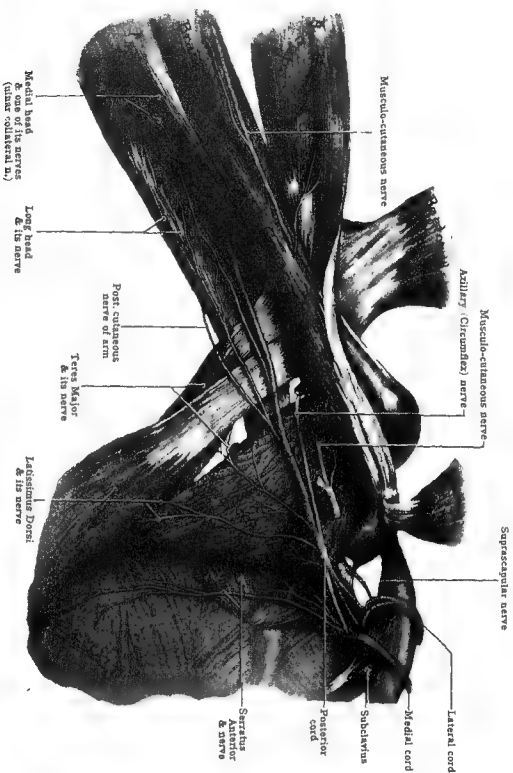
Observe:

1. Teres major (*TM*) and Latissimus dorsi (*L*) moving toward their insertion on the medial lip of the bicipital groove, Latissimus dorsi moving to the more anterior position.
2. The long head of the Triceps (*T*) emerging from the cleft between Deltoid (*D*) and Teres major.

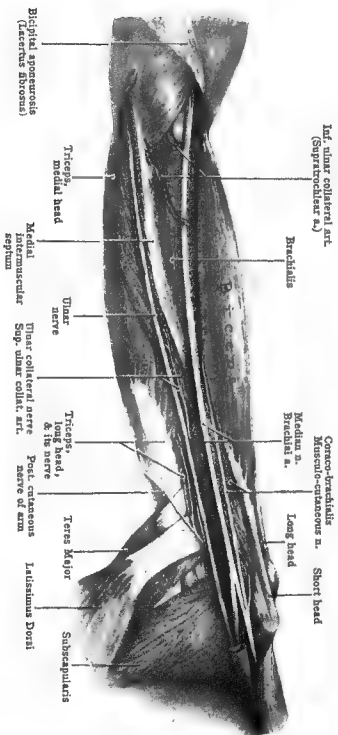
Note that Latissimus dorsi, being a *posterior* axillary wall, will be innervated by *posterior* divisions of the brachial plexus: the thoracodorsal nerve from the posterior cord, C6, 7, (8). Because of Latissimus dorsi's role in forced expiration, muscle and nerve can be tested by grasping the posterior axillary fold and asking the patient to cough.



POSTERIOR AND MEDIAL WALLS OF THE AXILLA

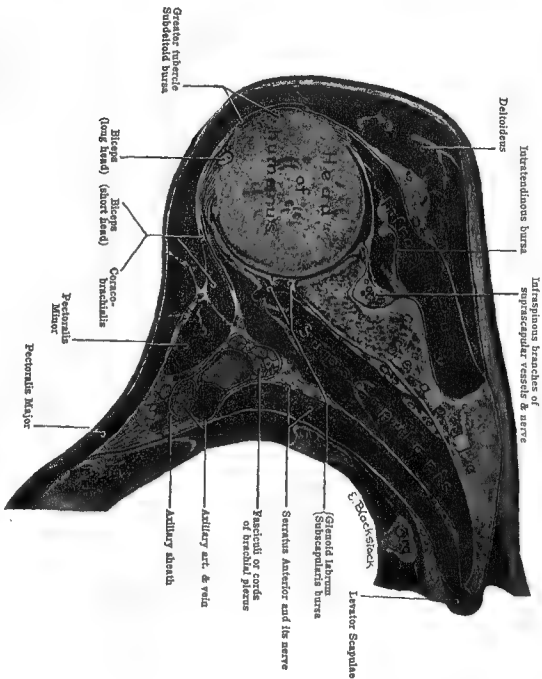


POSTERIOR WALL OF THE AXILLA. MUSCULO-CUTANEOUS NERVE, POSTERIOR CORD

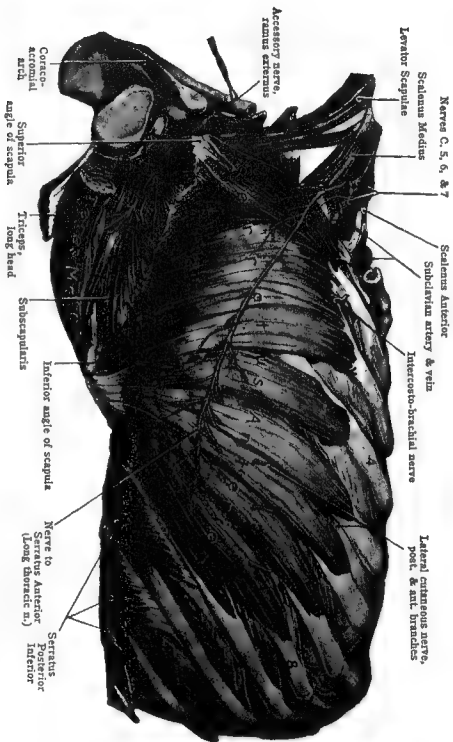


BRACHIUM OR ARM, MEDIAL VIEW

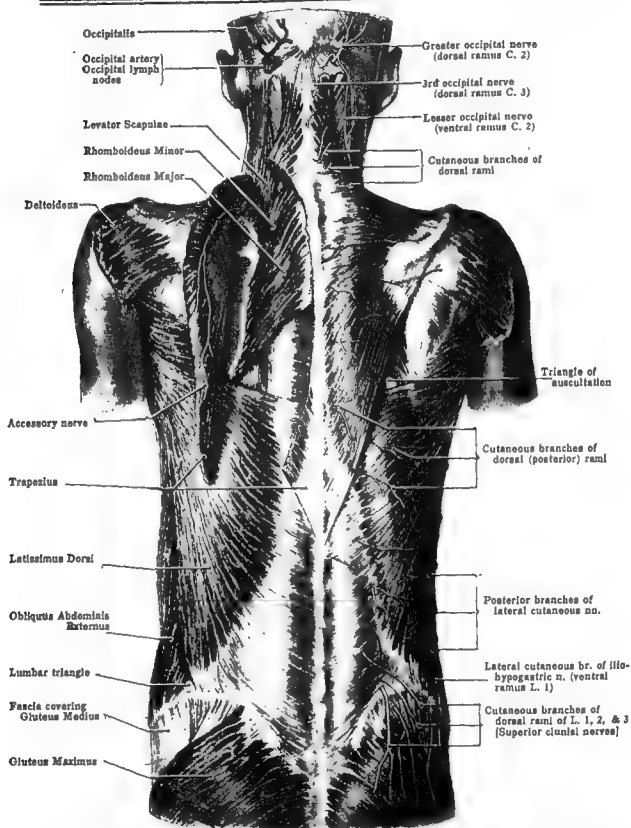




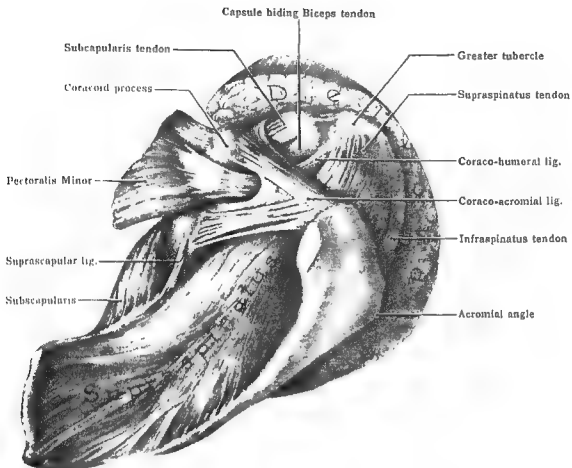
CROSS-SECTION THROUGH SHOULDER JOINT AND THE AXILLA, NEAR ITS APEX



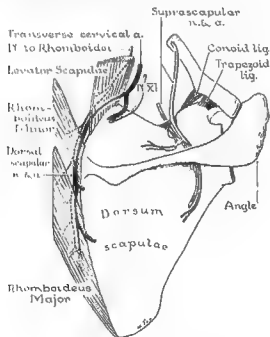
SERRATUS ANTERIOR, SIDE VIEW, SUPINE POSITION



**CUTANEOUS NERVES OF THE BACK, THE FIRST TWO LAYERS OF MUSCLES**



## SUPRASPINOUS AND SUBDELTOID REGIONS



## MEDIAL BORDER OF SCAPULA

## ٢ - عضلات العضد

بإنضمامها للعضلة العضدية .

وعملها قبض الساعد على العضد . وعصبها هو العصب العضلي الجلدى ، من العنقى الخامس والسادس . أما الجزء الوحشى المضاف لها ، فيغذيه العصب الكبرى .

العضلة الغرابية العضدية :

تقع في الجزء الإنسى للعضد من الأمام وأعلى . وتنشأ مع الرأس القصيرة للعضلة ذات الرأسين العضدية ، من قمة النتوء الغرابي . وتتجه أليافها إلى أسفل والوحشية ، حتى تندغم في منتصف الحرف الإنسى لعظم العضد . وهذه العضلة تهدبنا إلى موضع الشريان العضدى الذى يمر خلفها من أعلى ، ويمر أمام إندغامها في منتصف العضد .

وعملها قبض وتقريب العضد من الجذع . وعصبها هو العصب العضدى الجلدى ، من العنقى السادس والسابع .

العضلة ذات الثلاثة الرؤوس :

هى العضلة التى تغطى السطح الخلفى لعظم العضد ، فى الوقت ذاته تقع تحت الجلد . تنشأ كاسمها بثلاثة رؤوس ، أولاً الرأس الطويل وينشأ من أسفل الحفرة العنابية لعظم اللوح . وثانياً الرأس الوحشى ، وينشأ من الجهة الوحشية العليا الخلفية لعظم العضد . وثالثاً الرأس الإنسى ، وينشأ من السطح الخلفى لعظم العضد أسفل الميزاب الحزوين إلى أعلى الحفرة المرفقية . وتتجه الألياف كلها إلى أسفل . وبعد أن تتحد هذه الرؤوس الثلاثة معاً ، تكون وترًا مفرطحًا متينًا ، يتدغم في الجزء الخلفى من السطح العلوى للنتوء المرفقى ، وتتدغم كذلك في الصفاق الذى يغطى الساعد من الخلف .

وعملها بسط الساعد على العضد ، كما أن الرأس

تقسم عضلات العضد إلى «عضلات أمامية» وهى العضلة ذات الرأسين العضدية ، والعضلة العضدية ، والعضلة الغرابية العضدية للأمام والإنسية . و«عضلات خلفية» وهى العضلة ذات الثلاثة الرؤوس ، والعضلة المرفقية . أما من «الجهة الوحشية» فتوجد العضلة الدالية ، وجزء من العضلة العضدية الكعبرية ، والعضلة الطويلة الباسطة لرسم اليد .

العضلة ذات الرأسين العضدية :

هى عضلة سطحية أمام عظم العضد . تنشأ برأسين من أعلى . أحدهما طويل ، ينشأ من أعلى الحفرة العنابية لعظم اللوح ويتجه إلى أسفل ، ويسير في وسط الميزاب المسى باسمها . أما الرأس الآخر قصير ، وينشأ بالاشتراك مع العضلة الغرابية العضدية من قمة النتوء الغرابي . وبعد أن يتحد الرأسان في منتصف العضد ، تتجه أليافها إلى أسفل ، حتى تندغم في الجزء الخلفى للنتوء الكعبرى ، وفى الصفاق المسى باسم العضلة من الجهة الإنسية العليا للساعد .

وعملها قبض الساعد على العضد ، وبطحه ، وقبض العضد على الجذع . وعصبها هو العصب العضلى الجلدى من العنقى الخامس والسادس .

العضلة العضدية :

تغطى عظم العضد من الأمام ، وتقع خلف العضلة ذات الرأسين العضدية . تنشأ من ثلثي السطح الأمامى لعظم العضد من أسفل ، وتتجه أليافها إلى أسفل ، لتندغم في السطح الأمامى للنتوء القربى أى الأكابيل لعظم الزند . ويلاحظ أن بالجهة الوحشية ، وفى أسفل يتصل بهذه العضلة بعض الألياف العضلية المائلة ، التى تتحد بألياف هذه العضلة العضدية قرب وتر إندغامها ، ويغذيه فرع من العصب الكعبرى دليل على أنها ربما كانت عضلة خلفية ونزحت إلى الأمام من زمن سمح لها

الجهة الوحشية وإلى الخلف للطرف السفلى لعظم الكعبرة في تنوّ خاص بها .

وعملها قبض الساعد على العضد ، وبدء كل من حركتي يطع وكب الساعد . وعصبها هو العصب الكعبرى ، من العنقى الخامس والسادس .

العضلة الطويلة الباسطة لرسغ اليد :

تقع تحت العضلة العضدية الكعبرية . وتنشأ من الثلث السفلى للحرف الوحشى لعظم العضد ، أسفل العضلة التى تغطيها ، وأعلى العقدة الوحشية ، ومن الصفاق بين العضلات . وتتجه أليافها إلى أسفل والإتسية ، حتى تندغم في قاعدة العظم الثانى من عظام مشط اليد من الخلف .

وعملها بسط وتباعد اليد ، كما أنها تساعد في قبض الساعد على العضد . وعصبها هو العصب الكعبرى ، من العنقى الخامس والسادس .

الطويل يساعد على بسط وتقريب العضد من الجذع . وعصبها هو العصب الكعبرى أى الحارونى ، من العنقى السابع والثامن .

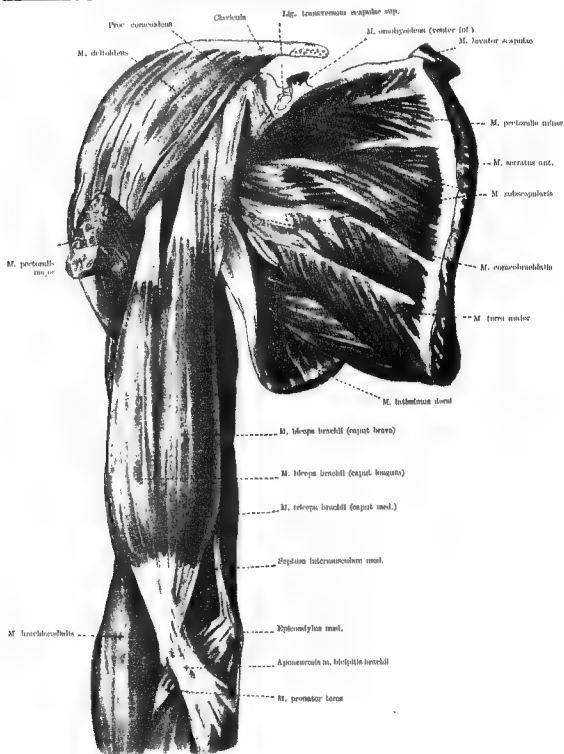
العضلة المرفقية :

هى عضلة صغيرة ومثلثة الشكل . تقع خلف المفصل المرفقى ، ووجهته الوحشية . تنشأ من الجزء السفلى للعقدة الوحشية لعظم العضد من الخلف ، وتندغم في سطح ثلاثى ، في الربع العلوى للسطح الخلفى لعظم الزند ، والسطح الوحشى لتتوّه المرفقى .

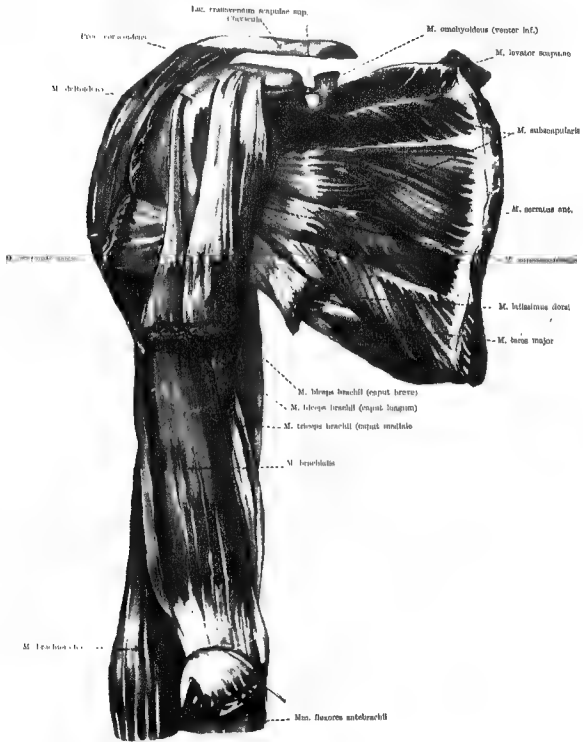
وعملها بسط الساعد على العضد . وعصبها هو العصب الكعبرى ، من العنقى السابع والثامن .

العضلة العضدية الكعبرية :

تقع في الجهة الوحشية للعضد والساعد ، وتنشأ من الحرف الوحشى لعظم العضد أسفل الحذبة الدالية . وتتجه أليافها إلى أسفل ، حيث تندغم في

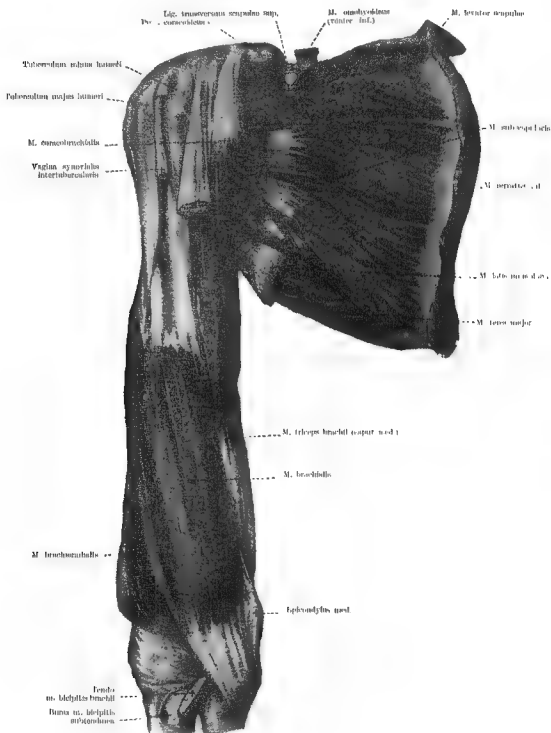


MUSCULUS SUBSCAPULARIS ET MUSCULI FLEXORES BRACHII I.  
(situation superficialis)

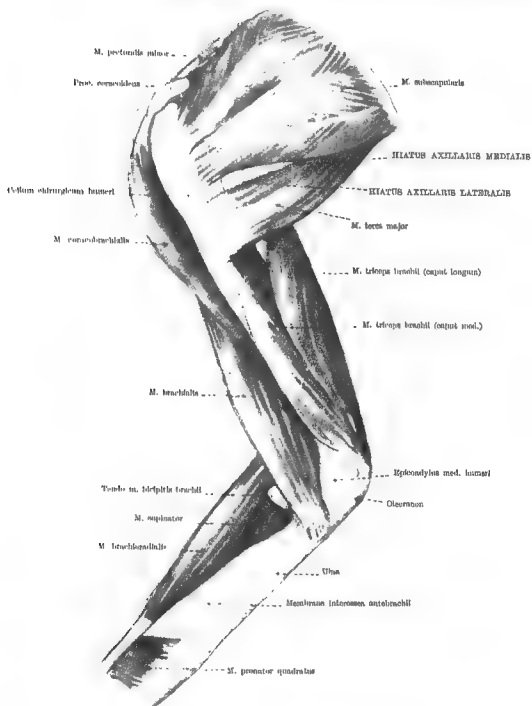


MUSCULUS SCAPULARIS ET MUSCULI FLEXORES BRACHII II.  
(stratum medium)

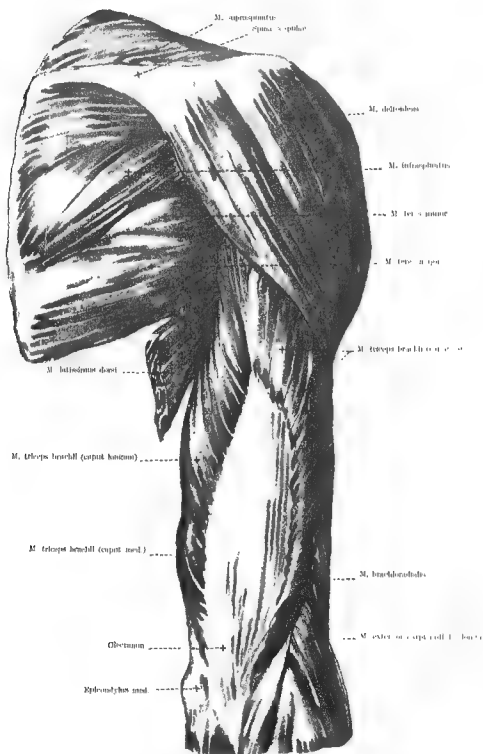




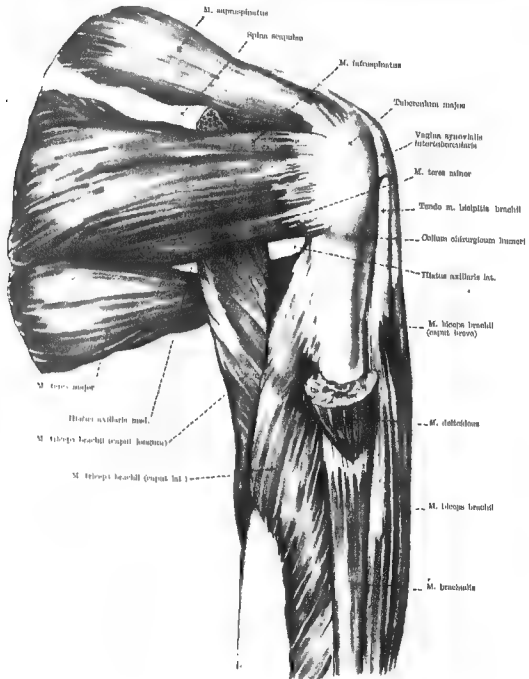
MUSCULUS SUBSCAPULARIS ET MUSCULI FLEXORES BRACHII III.  
(stratum profundum)



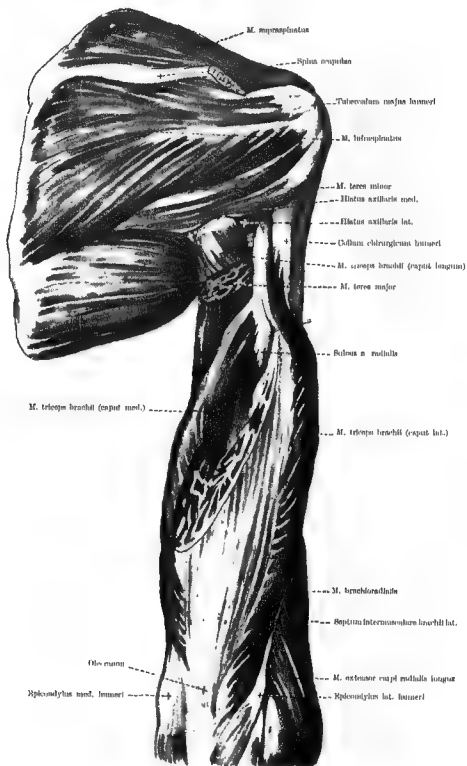
HIATUS AXILLARES  
(aspectus anterior, l. doxt.)



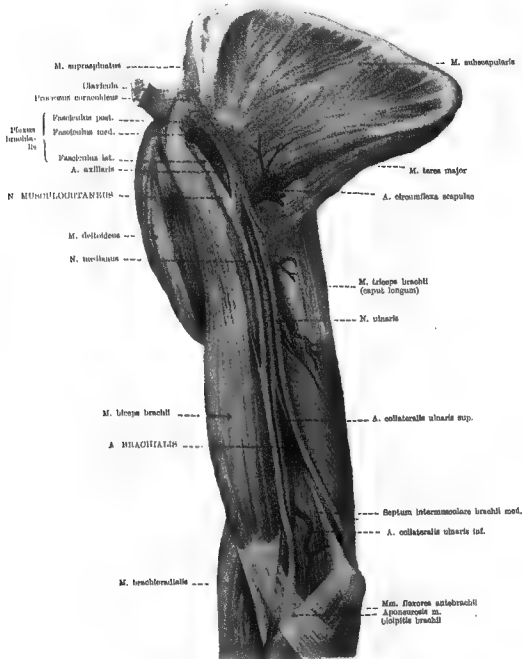
MUSCULI DORSALES SCAPULAE ET MUSCULUS TRICEPS BRACHII I.  
(stratum superficiale)



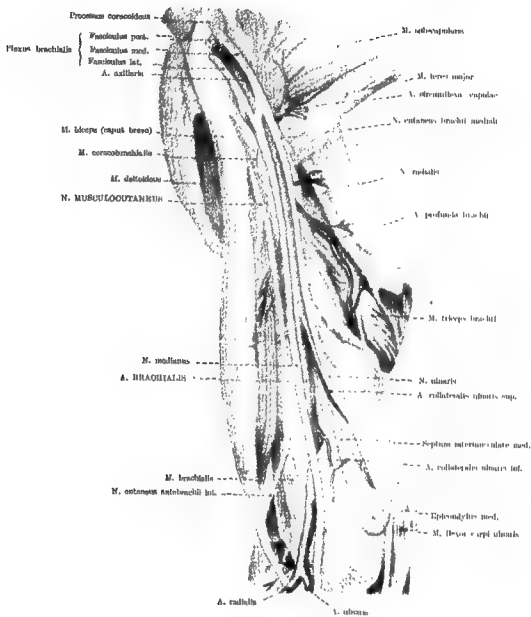
MUSCULI DORSALES SCAPULAE, MUSCULUS TRICEPS BRACHII II.  
ET HIATUS AXILLARES  
(stratum medium)



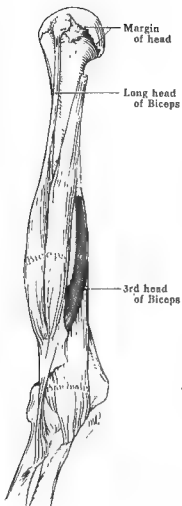
MUSCULI DORSALES SCAPULAE ET MUSCULUS TRICEPS BRACHII III.  
(stratum profundum)



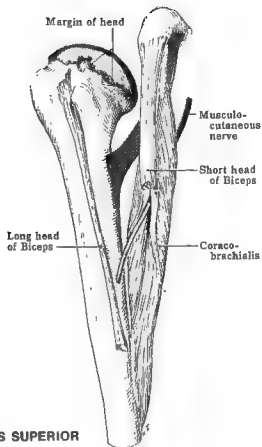
ARTERIAE ET NERVI ANTERIORES BRACHII I.  
(regio brachii anterior, stratum superficiale)



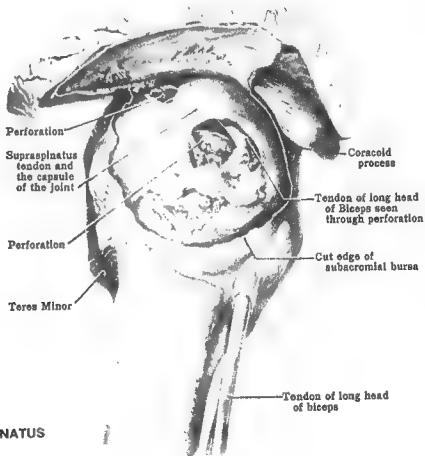
ARTERIAE ET NERVI ANTERIORES BRACHII II.  
(regio brachii anterior, stadium profundum)



**THIRD HEAD OF BICEPS**

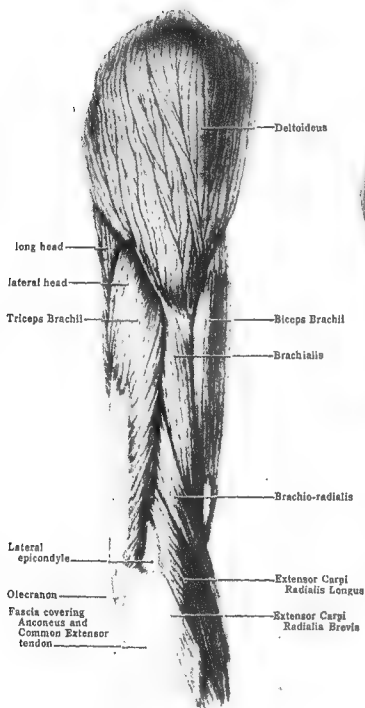


**CORACO-BRACHIALIS SUPERIOR**



**ATTRITION OF SUPRASPINATUS TENDON**

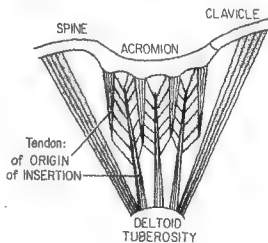




MUSCLES OF THE ARM, LATERAL VIEW



DELTOIDEUS



INTERNAL STRUCTURE OF DELTOID

Note: The multipennate structure of the middle part of Deltoid, and the more parallel arrangement of the fibers of the anterior and posterior parts.



ARM MUSCLES, ANTERIOR VIEW



ARM MUSCLES, POSTERIOR VIEW

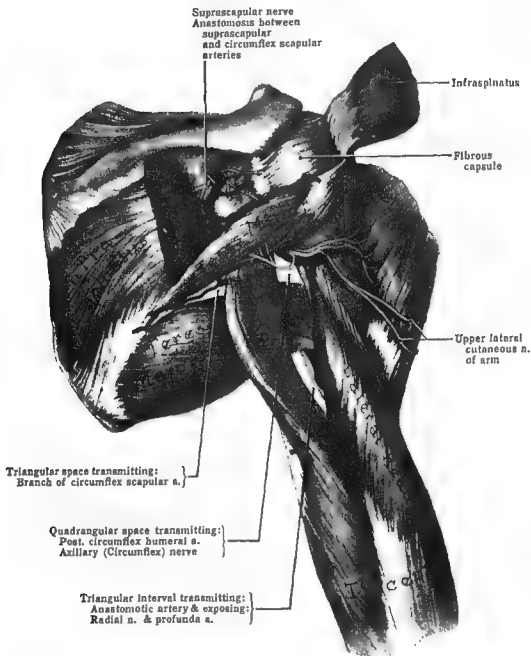
#### THE MUSCLES OF THE ARM

<i>T</i> , Trapezius	<i>D</i> , Deltoid
<i>2</i> , Biceps	<i>3</i> , Triceps
<i>B</i> , Brachialis	<i>R</i> , Brachioradialis

Note the *arrow* pointing to the delto-pectoral triangle.



ARM MUSCLES, LATERAL VIEW



DORSAL SCAPULAR AND SUBDELTOID REGIONS

# TRICEPS



Deltoid

Infraspinatus

Subscapularis  
(Axillary (Circumflex) n.  
Post. circumflex art.

Quadrangular space

Deltoid

medial head

lateral head

Lower lateral  
cutan. n. of arm

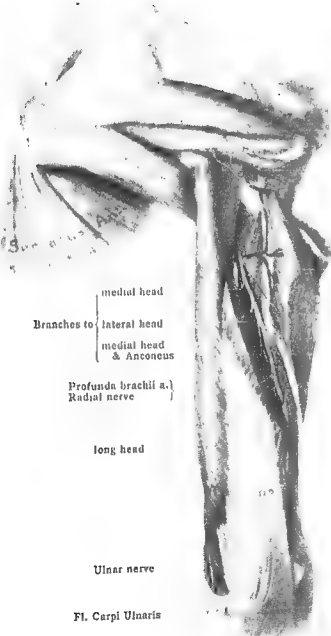
Post. cutaneous  
nerve of forearm  
Brachialis

Brachio-radialis

Ext. Carpi  
Radialis Longus

Olecranon

"Tricipital  
aponeurosis"



Branches to { medial head  
lateral head  
medial head  
& Anconeus

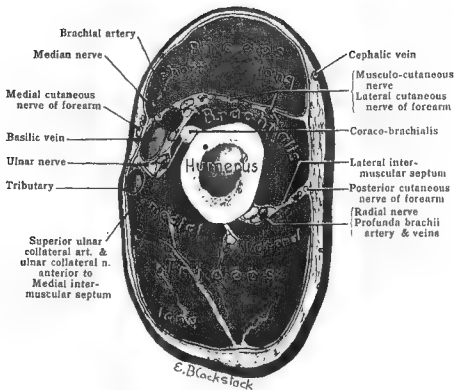
Profunda brachii a. }  
Radial nerve

long head

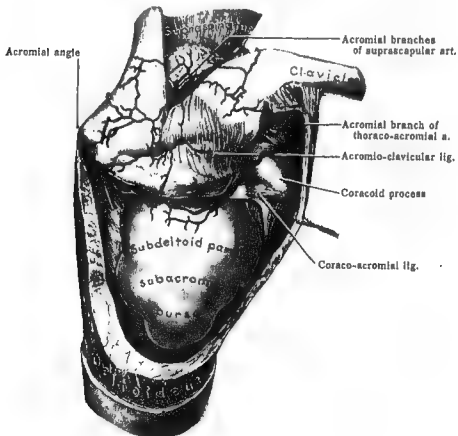
Ulnar nerve

Fl. Carpi Ulnaris

TRICEPS AND ITS THREE RELATED NERVES



### CROSS-SECTION THROUGH THE ARM, BELOW ITS MIDPOINT



### SUBACROMIAL BURSA, SUPEROLATERAL VIEW

### ٣ - عضلات الساعد

للأصبع الكبير الطويلة .

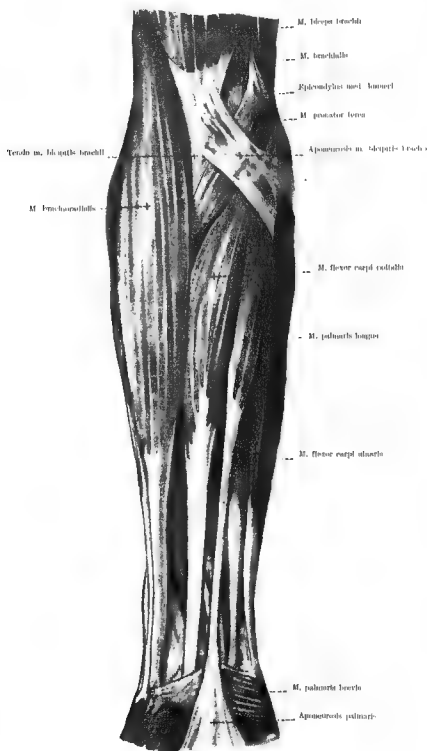
العضلات الخلفية للساعد :

تشغل العضلات الخلفية للساعد جزءاً الخلفي والوحشي . وهي عضلات طويلة وكلها باسطة للأصابع ، وللساعد ، ولرسغ اليد . كما أنها ميمدة لليد ، وتساعد على البطح خصوصاً في إبتداء حركته . ولعظمها منشأ مشترك أمام العقدة الوحشية لعظم العضد . وأهمها كل من العضلة الباسطة للأصابع ، والعضلة الباسطة لرسغ اليد الزندية ، والعضلة الباسطة لرسغ اليد الكعبرية القصيرة ، والعضلة الباطحة ، والعضلتان الباسطتان للأصبع الكبير (إحداهما طويلة والأخرى صغيرة) ، والعضلة الباسطة للسهابة ، والعضلة الباسطة للأصبع الصغير أي الخناس .

تقسم عضلات الساعد لسهولة وصفها إلى «قسمين» ، عضلات أمامية أي «قابضة» ، وعضلات خلفية أي «باسطة» . وكل منها يحتوي على عضلات سطحية ، وعضلات غائرة .

العضلات الأمامية السطحية للساعد :

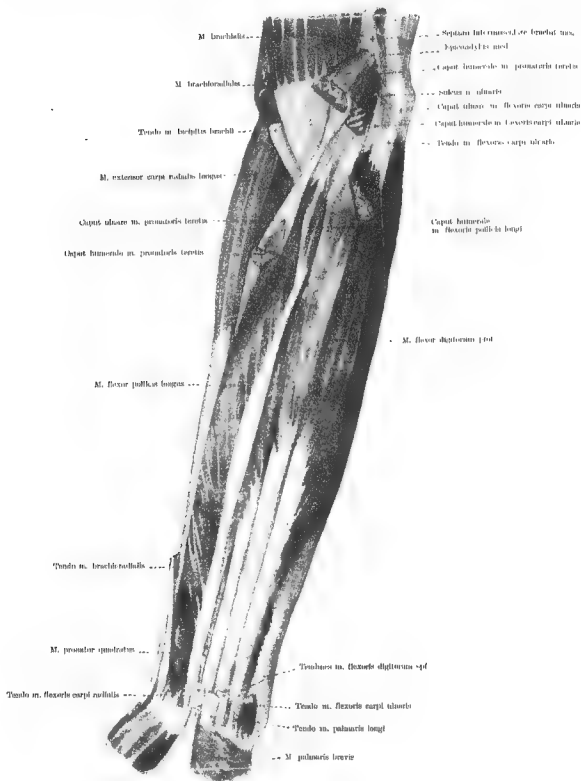
هي عبارة عن العضلات الطويلة التي تشغل الجزء الأمامي والإنسي للساعد . وتنشأ أكثرها من وتر مشترك بالسطح الأمامي للعقدة الإنسية بالطرف السفلي لعظم العضد ، الذي يعتبر منشأ مشتركاً لها . وتوجه كلها إلى أسفل والوحشية . وأهمها كل من العضلة الكابة المستديرة ، والعضلة القابضة للرسغ الكعبرية ، والعضلة القابضة للرسغ الزندية ، والعضلة القابضة للأصابع السطحية ، والعضلة القابضة للأصابع الغائرة ، والعضلة الكابة المربعة ، والعضلة القابضة



MUSCULI FLEXORES ANTEBRACHII SUPERFICIALES I.







MUSCULI FLEXORES ANTEBRACHII PROFUNDI 1.

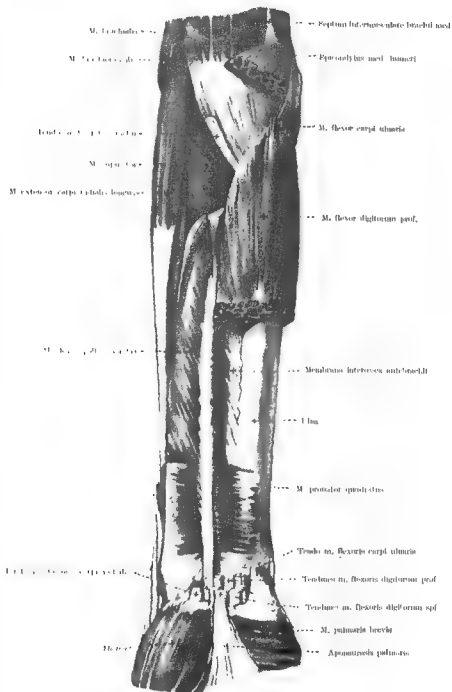
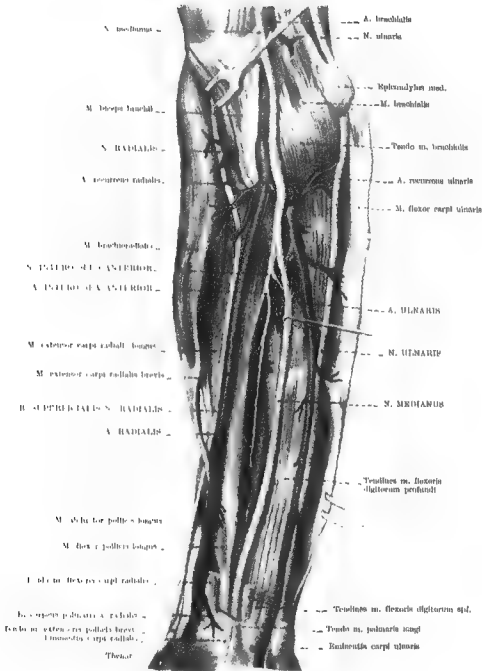


Fig. 2.3. MUSCULI FLEXORES ANTEBRACHII PROFUNDI II.

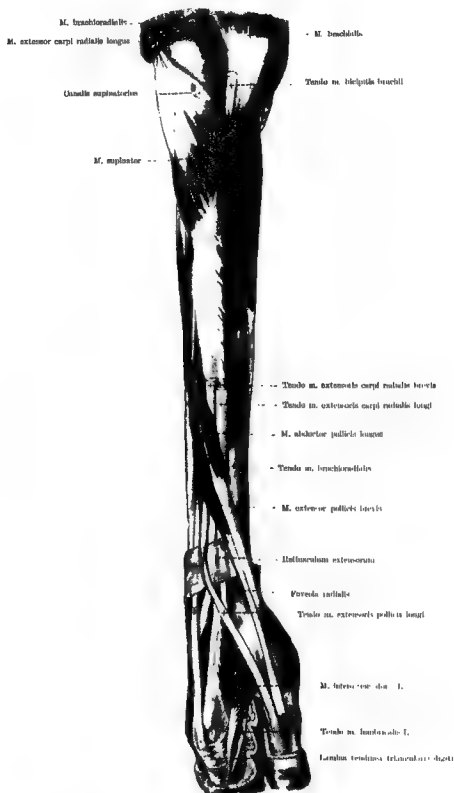




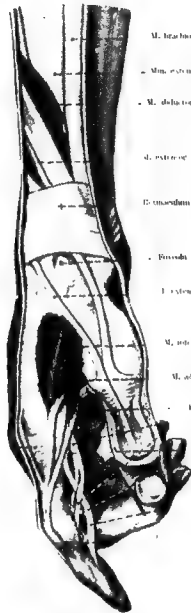




ARTERIAE ET NERVI ANTERIORES ANTEBRACHII II.  
(regiones cubiti et antebrachii anteriores, stratum profundum)



Tendines tendinae a tuberculo



M. brachioradialis

Mm. extensores carpi radiales longus et brevis

M. abductor pollicis longus

M. extensor pollicis longus

E. uncinatum extensorum

Extensor indicis

E. extensor pollicis longus

M. adductor carpi ulnaris

M. adductor pollicis

Interossea I.

M. flexor digitorum profundus

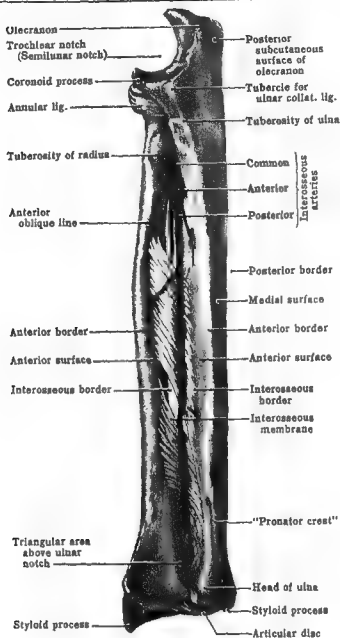
M. flexor digitorum

M. flexor digitorum profundus

Extensor digitorum

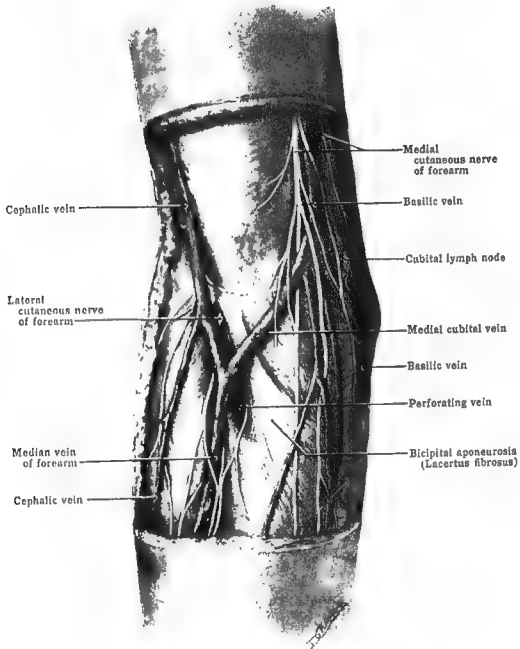
## TENDINES POLLICIS ET INDICIS



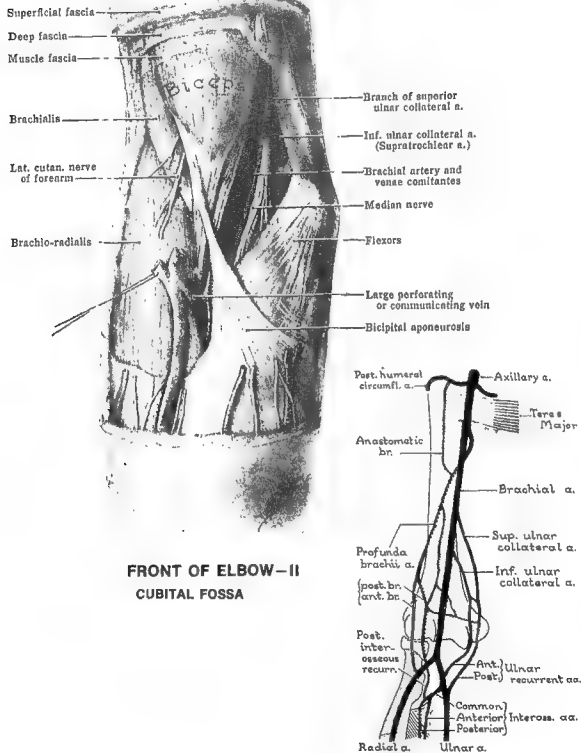


#### RADIO-ULNAR LIGAMENTS, INTEROSSEOUS ARTERIES

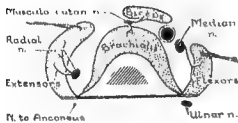
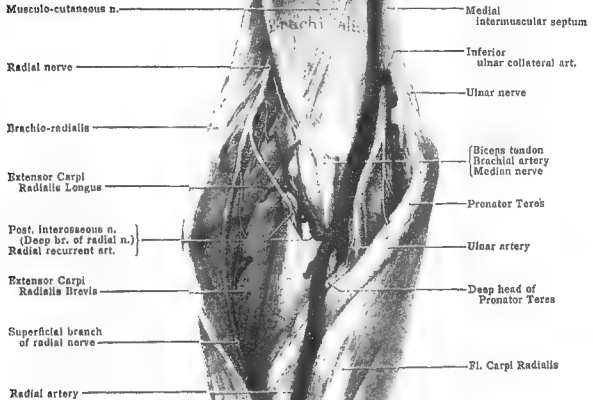
The ligament of the proximal radio-ulnar joint is the annular ligament; that of the distal joint is the articular disc; that of the middle joint is the interosseous membrane. The general direction of the fibers of the membrane is such that an upward thrust to the hand, and therefore received by the radius, is transmitted to the ulna. The membrane is attached to the interosseous borders of the radius and ulna, but it also spreads onto their surfaces.



FRONT OF ELBOW—I  
SUPERFICIAL STRUCTURES

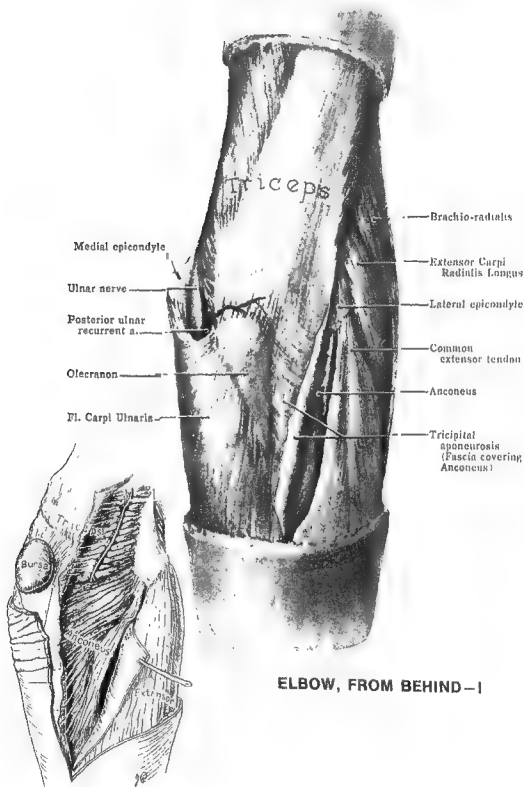


**ANASTOMOSES  
OF ELBOW REGION**



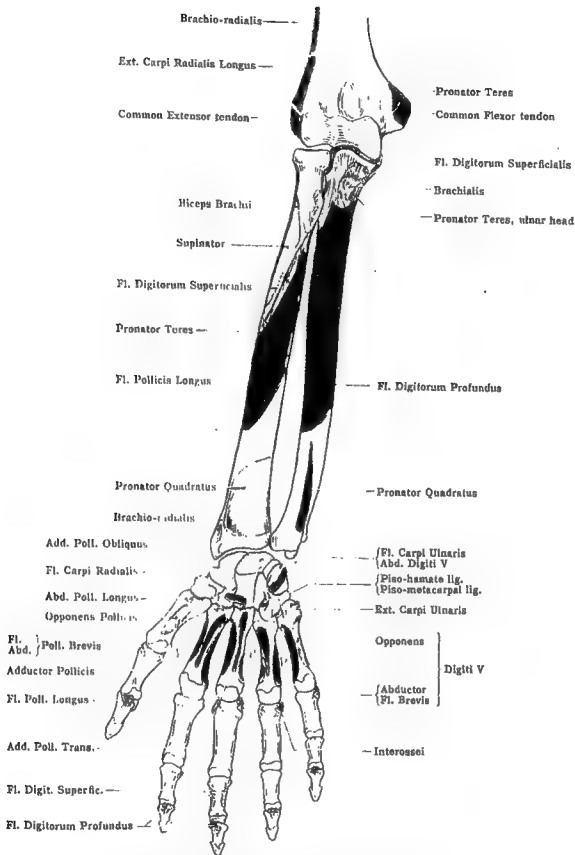
**MOTOR NERVES  
OF ELBOW REGION**

**FRONT OF ELBOW—III  
DEEP STRUCTURES**

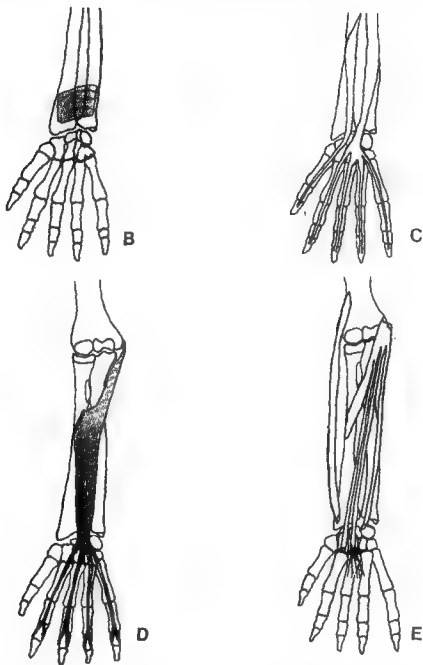


ELBOW, FROM BEHIND—I

## ANCONIUS

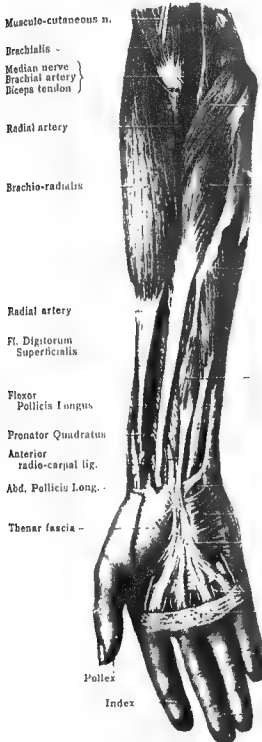


BONES OF THE FOREARM AND HAND SHOWING  
ATTACHMENTS OF MUSCLES, ANTERIOR VIEW



#### FOUR LAYERS OF ANTERIOR FOREARM MUSCLES

Examine these four diagrams in relation to the origins and insertions shown on the facing page. From deep to superficial: *B*, Pronator Quadratus; *C*, Flexor pollicis longus, laterally; Flexor digitorum profundus, medially; *D*, Flexor digitorum superficialis; *E*, on the lateral side: Brachioradialis; from the common flexor tendon: Pronator teres, Flexor carpi radialis, Palmaris longus, and Flexor carpi ulnaris.



Musculo-cutaneous n.

Brachialis -  
Median nerve }  
Brachial artery }  
Biceps tendon }

Radial artery

Brachio-radialis

Radial artery

Fl. Digitorum  
Superficialis

Flexor  
Pollicis Longus

Pronator Quadratus

Anterior  
radio-carpal lig.

Abd. Pollicis Long.

Thenar fascia -

Pollex

Index

Ulnar nerve

Medial  
intermuscular septum

Pronator Teres

Fl. Carpi Radialis

Fl. Digitorum  
Superficialis  
(Sublimis)

Flexor Carpi Ulnaris

Palmaris Longus

Fl. Digitorum  
Profundus

Median nerve

Ulnar art. & nerve

Palmaris Brevis

Palmar aponeurosis

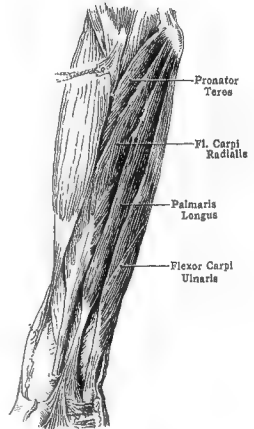
Palmar digital aa. & nn.

Superficial transverse  
ligament of palm

Digitus minimus [V]

Digitus anularis [IV]

Digitus medius [III]

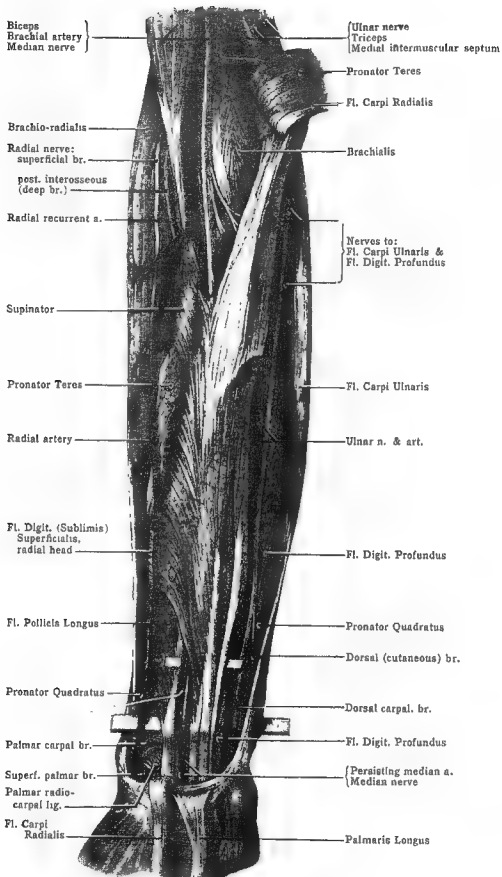


### PALMARIS LONGUS

The fleshy fibers of Palmaris Longus usually extend proximally as far as the medial epicondyle. For variations see Figure 6-124.

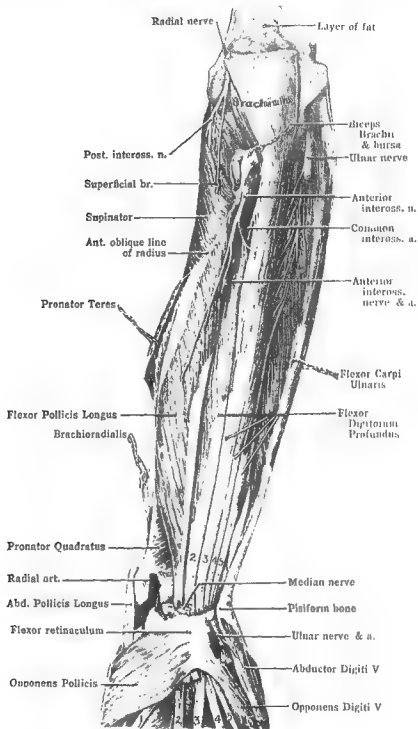
SUPERFICIAL MUSCLES ON THE FRONT OF THE FOREARM, PALMAR APONEUROSIS



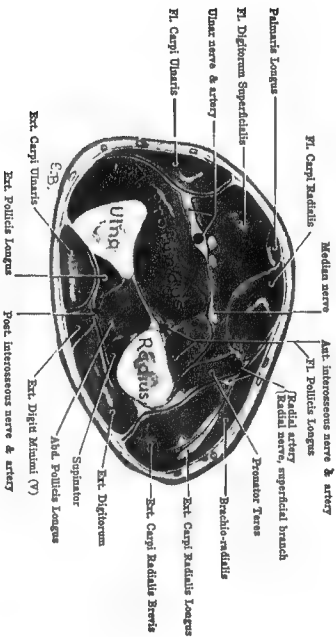


**FLEXOR DIGITORUM SUPERFICIALIS (SUBLIMIS) AND RELATED STRUCTURES**

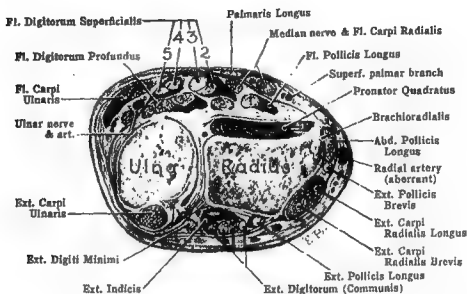




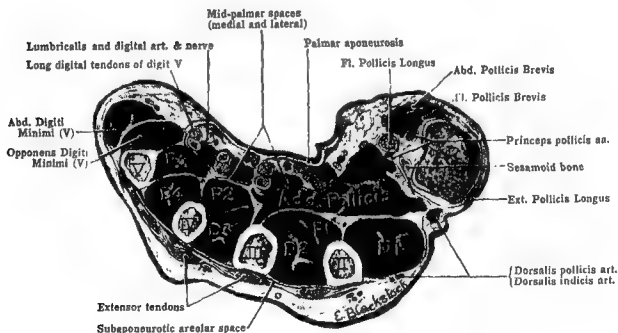
**MUSCLES ATTACHED TO THE ANTERIOR ASPECT OF THE RADIUS AND ULNA**



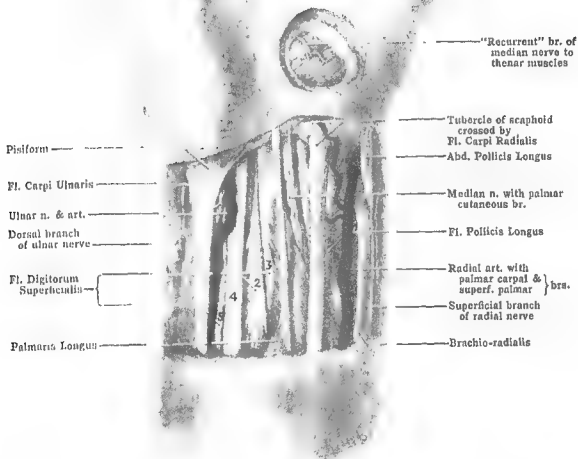
CROSS-SECTION THROUGH THE MIDDLE OF THE FOREARM  
(AT LEVEL OF INSERTION OF THE PRONATOR TERES)



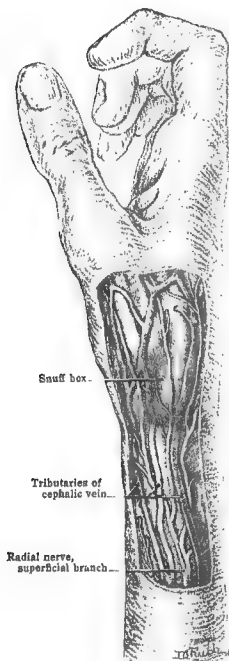
CROSS-SECTION THROUGH THE FOREARM, ABOVE THE WRIST



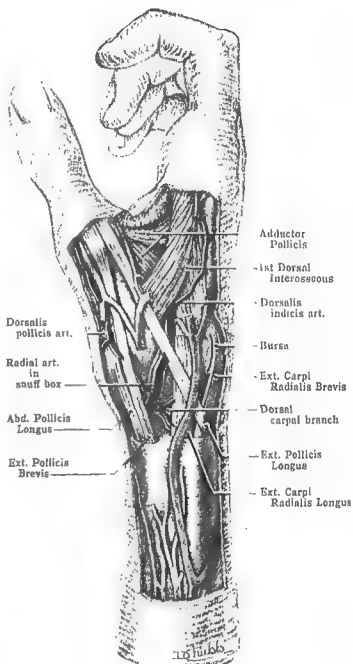
CROSS-SECTION THROUGH THE MIDDLE OF THE PALM



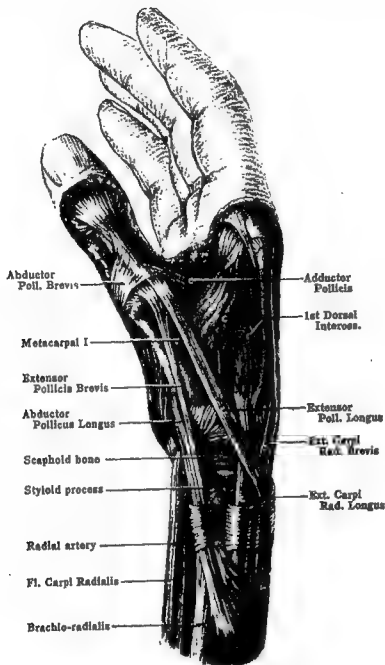
STRUCTURES AT THE FRONT OF THE WRIST



RADIAL ASPECT OF THE WRIST—I



RADIAL ASPECT OF THE WRIST—II

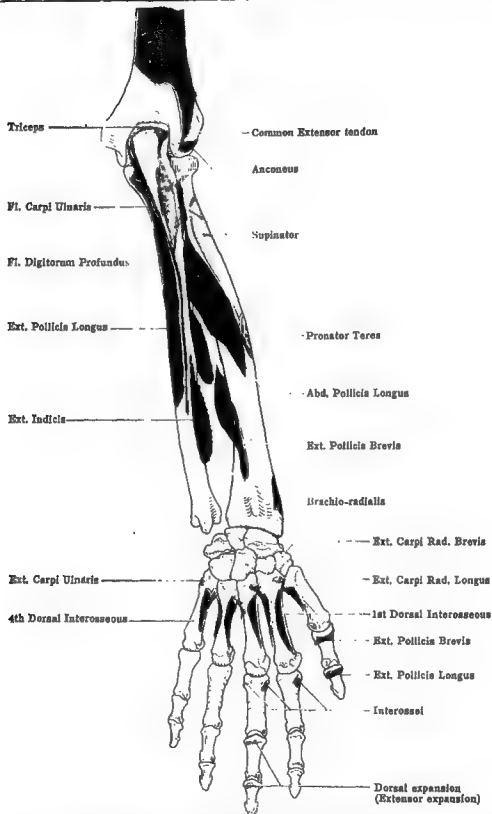


### RADIAL ASPECT OF THE WRIST—III

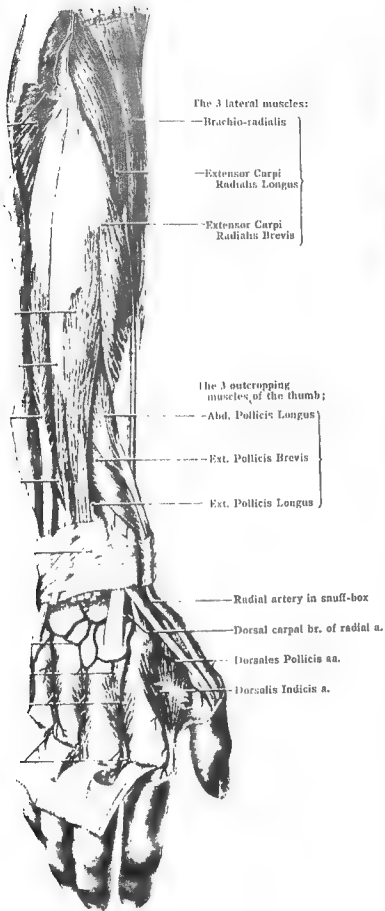
Observe:

1. The scaphoid bone; the wrist joint (and radius) proximal to the scaphoid; and the midcarpal joint (and trapezium and trapezoid) distal to it.
2. The capsule of the 1st carpo-metacarpal joint.
3. The Abductor Pollicis Brevis and Adductor Pollicis partly inserted into the dorsal (extensor) expansion.





**BONES OF FOREARM AND HAND SHOWING  
ATTACHMENTS OF MUSCLES, POSTERIOR VIEW**



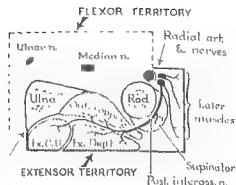
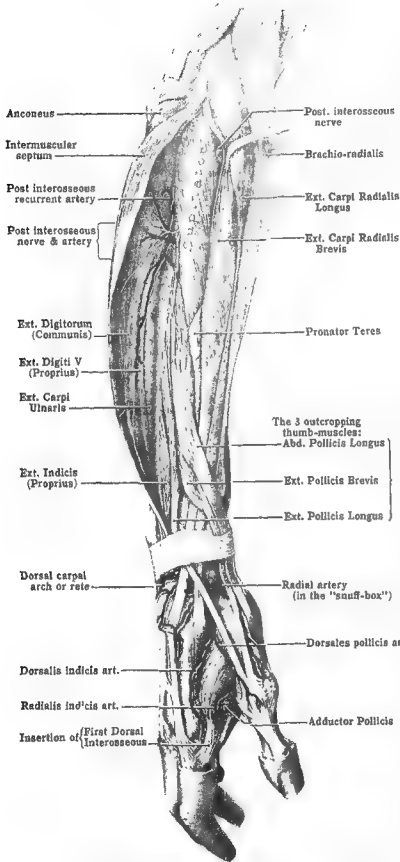
**MUSCLES OF THE EXTENSOR REGION  
OF THE FOREARM**



**6-91B FOREARM  
EXTENSORS**

Observe in Figure 6-91A:

1. The finger extensors have been reflected without disturbing the arteries since they lie on the skeletal plane.
2. No muscle is attached to the back of a carpal bone. The 3 extensors of the wrist span the carpal bones to reach the bases of metacarpals II, III, and V.
3. The radial artery disappearing between the two heads of the 1st Dorsal Interosseous where it is in series with the 3 perforating arteries.
4. Compare the living muscles in Figure 6-91B with the dissection: *B*, Brachioradialis; *R*, Extensor carpi radialis longus and brevis; *D*, Extensor digitorum; *U*, Extensor carpi ulnaris.



### NERVE SUPPLY

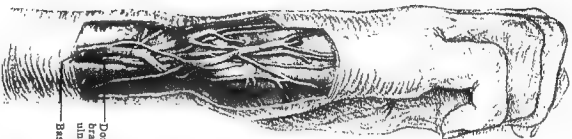
The *(yellow)* flexor territory, supplied by ulnar and median nerves, is separated from extensor territory (radial nerve) by the radial artery laterally and by the posterior, sharp, palpable border of the ulna postero-medially. No motor nerve crosses either line.

Observe:

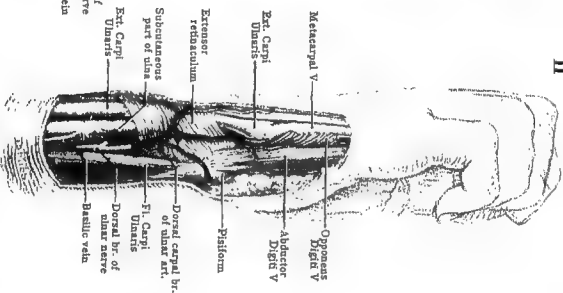
1. Three muscles of the thumb outcropping between Extensor Carpi Radialis Brevis and Extensor Digitorum: Abductor pollicis longus, Extensor pollicis brevis, and Extensor pollicis longus.
2. The furrow from which the 3 muscles outcrop has been opened widely, up to the lateral epicondyle. It crosses Supinator and is a "line of safety" since the 3 laterally retracted muscles are supplied before the posterior interosseous nerve enters the fleshy tunnel in Supinator, while the others are supplied after it emerges 6 cm below the head of the radius.
3. The tendons of the 3 outcropping muscles of the thumb, or pollex, pass to the epiphyses at the bases of the 3 long bones of the pollex (metacarpal, proximal phalanx, and distal phalanx) (Fig. 10-20). Of these thumb muscles, Extensor Longus is retracted from Extensor Brevis and Abductor Longus by its pulley, the dorsal radial tubercle (Figs. 6-111 and 6-113); hence the "anatomical snuffbox." No tubercle, no snuffbox.

**DEEP STRUCTURES AT THE BACK OF THE FOREARM,  
POSTERO-LATERAL VIEW**

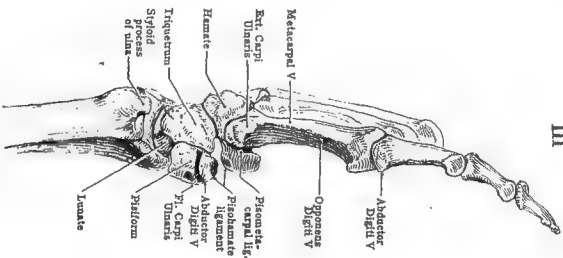
I

ULNAR BORDER OF  
THE WRIST—I

II

ULNAR BORDER OF  
THE WRIST—II

III

ULNAR BORDER OF  
THE WRIST—III

## ٤ - عضلات راحة اليد

للخنصر ، والعضلة مقابلة للخنصر للأصابع .  
وعمل كل عضلة منها واضح من اسمها .

## المنطقة الوسطى :

يوجد بالمنطقة الوسطى زيادة على أوتار العضلات  
القابضة سابقة الذكر التي تنشأ بالساعد ، عضلات  
قصيرة هامة جداً ، وهي «العضلات بين العظام» .

والعضلات بين العظام عددها ثمانية ، أربع منها  
أمامية ، وأربع خلفية . موضوعة كل إثنين منها بين  
عظمين متجاورتين من عظام مشط اليد ، واحدة أمامية  
والأخرى خلفية . وتنشأ كل منها من جوانب هذه  
العظام ، وتدعم في صفاق خلف عظم رأس عظم المشط  
والسلامية الأولى .

وعملها القيام بحركات الأصابع الدقيقة الكثيرة  
المختلفة ، غير أن الأمامية منها تساعد على تقريب  
الأصابع ، والخلفية على تبعيدها ، زيادة على عملها معاً  
وهو قبض السلامة الأولى ، وبسط الثانية والثالثة .  
وعصب هذه العضلة هو العصب الزندي ، بواسطة  
فرعه الفائر .

وإذا ما انقبضت عضلة قابضة مع عضلة باسطة في  
وقت واحد ، مثل العضلتان الزندية القابضة والباسطة  
للسبغ ، فتكون النتيجة تقريب اليد . وإذا انقبضت  
العضلتان الكعبرية القابضة والباسطة فالنتيجة  
تبعيد اليد . وهكذا هو الحال في الإبهام والخنصر .

## الأغمد الزلائية :

يحيط بأوتار العضلتين القابضتين للأصابع السطحية  
والفائرة غمد زلاي واحد يسمى «الغمد الزلاي  
المشترك للعضلات القابضة» . ويمتد من الجزء السفلي  
للساعد إلى منتصف راحة اليد ، غير أنه يمتد إلى تغطية  
وترى الأصبع الخنصر إلى قاعدة السلامة الأخيرة .

يوجد براحة اليد جملة عضلات . وبالرغم من أنها  
قصيرة وبعضها صغير ، إلا أنها مهمة جداً ، لأن  
بواسطتها يمكننا القيام بحركات عديدة ودقيقة ، لازمة  
وضرورية لحاجياتنا .

وتقع هذه العضلات في «ثلاث» مناطق ، وهي  
منطقة الأصبع الكبير أي إبهام اليد ، ومنطقة الأصبع  
الخنصر ، والمنطقة الوسطى .

## منطقة الأصبع الكبير :

يوجد بمنطقة الأصبع الكبير أي إبهام اليد أربع  
عضلات ، هي عضلات قابضة ، مقربة ، ومقابلة  
للأصبع المذكور . وتكون هذه العضلات آلية الإبهام ،  
وهي العضلة المبعدة للإبهام الكبير الصغيرة ، والعضلة  
مقابلة للإبهام بالأصابع ، والعضلة القابضة للإبهام  
الصغيرة ، والعضلة المقربة للإبهام .

وعمل كل عضلة منها واضح من اسمها . وتكون  
هذه العضلات الأربع ما نسميه آلية الإبهام لراحة اليد .

زيادة على ثلاث عضلات أخرى تعمل على زيادة  
حركاته ، وهي العضلة القابضة للأصبع الكبير  
الطويلة ، والعضلة الباسطة للأصبع الكبير الطويلة ،  
والعضلة الباسطة للأصبع الكبير القصيرة .

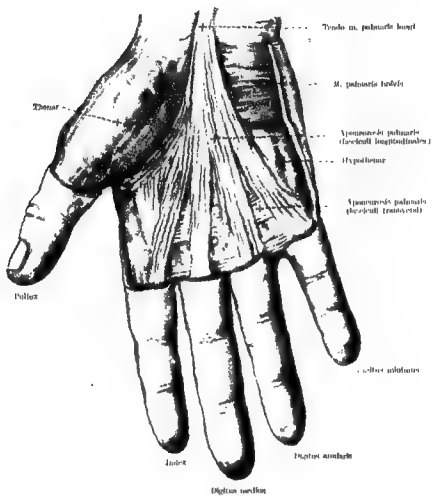
وبما هو جدير بالملاحظة ، أن إبهام اليد يستطيع  
القيام بواسطة عضلاته السبع ، بحركات واسعة  
وعديدة ، خاصة قدرته على مقابلة الأصابع الأخرى .  
وهذه ميزة خاصة لإبهام الإنسان ، دون غيره من أنواع  
الحيوان .

## منطقة الخنصر :

يوجد بمنطقة الخنصر ثلاث عضلات للخنصر أي  
الأصبع الصغير . وتكون هذه العضلات آلية الخنصر ،  
وهي العضلة القابضة للخنصر ، والعضلة المبعدة

المتوسطة غمد زلاى خاص بتد من التلت السفلى  
لراحة اليد إلى قاعدة السلامة الثالثة . ولأوتار  
المضلات الباسطة بظهر اليد أغماد زلاية .

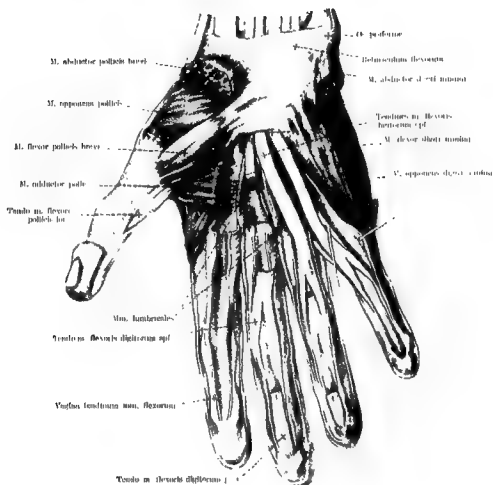
ويوجد غمد آخر يغلف وتر الأصبع الكبير ، يبدأ  
من أعلى رسغ اليد إلى نهاية وتر العضلة القابضة للأصبع  
الكبير الطويلة . ويغطي وترى كل من الأصابع الثلاثة



APONEUROSIS PALMARIS





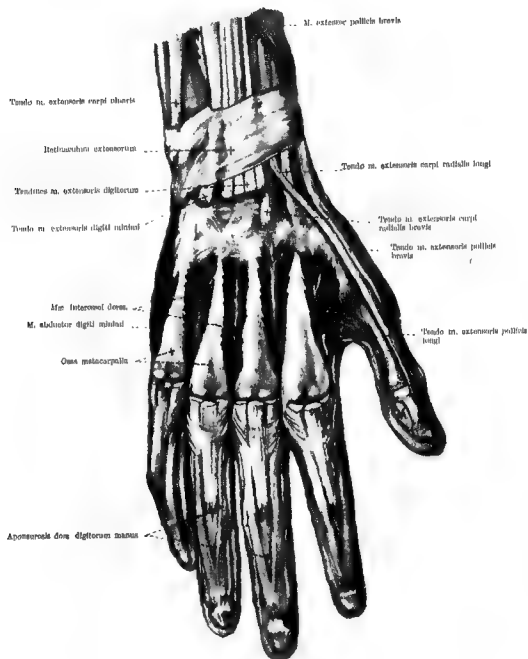


MUSCULI PALMARIS II.

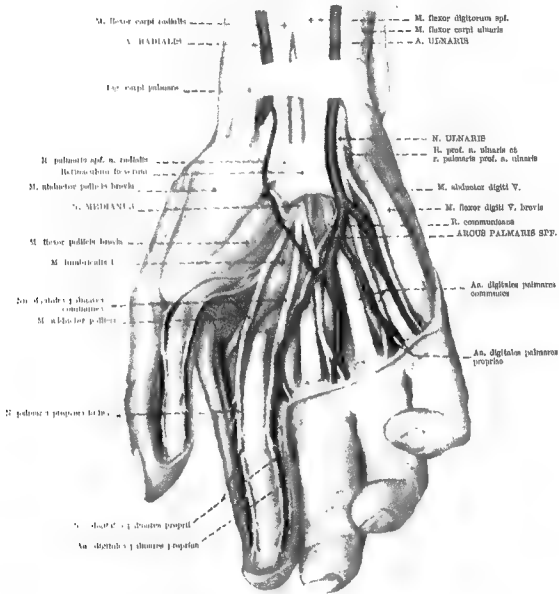




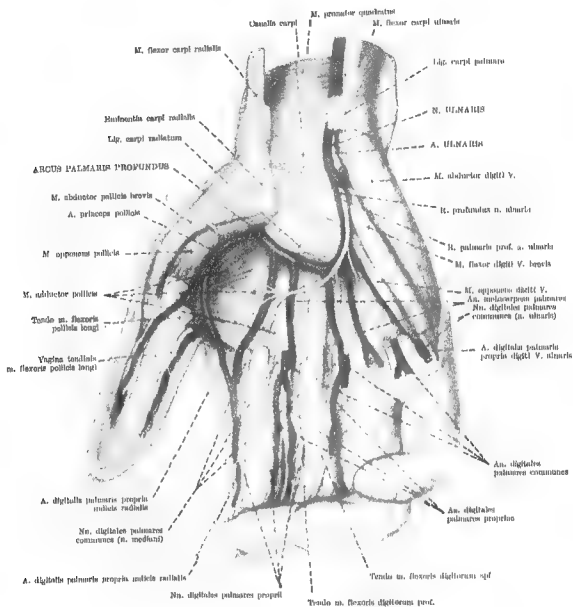




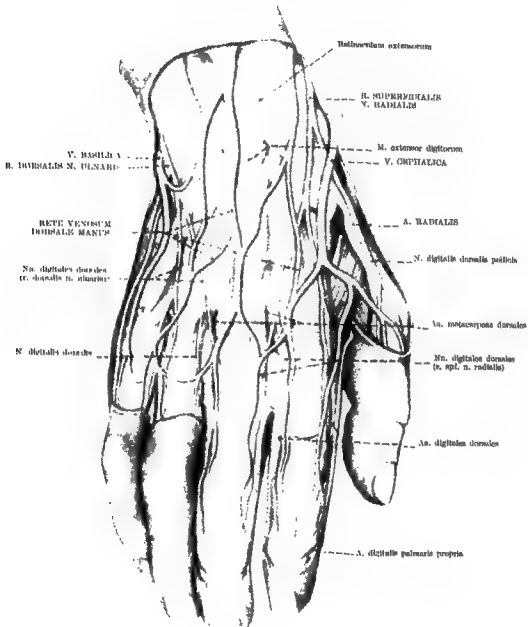
MUSCULI INTEROSSEI DORSALES MANUS



ARTERIAE ET NERVI PALMAE MANUS I.  
(stratum superficiale)

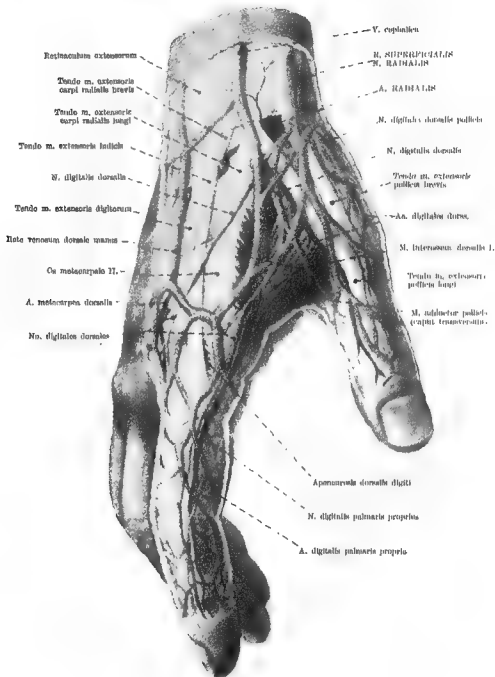


ARTERIAE ET NERVI PALMAE MANUS II.  
(stratum profundum)

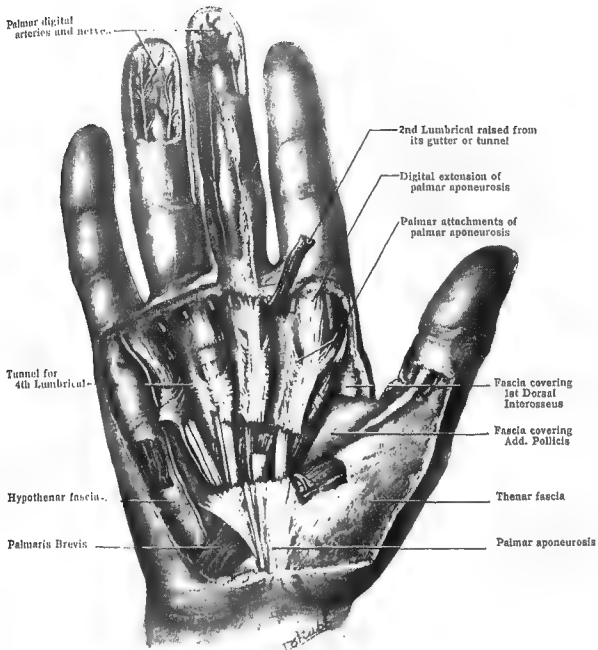


ARTERIAE, VENAE ET NERVI DORSI MANUS I.  
(aspectus dorsalis)

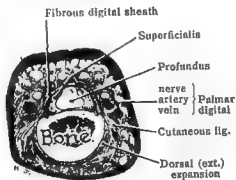




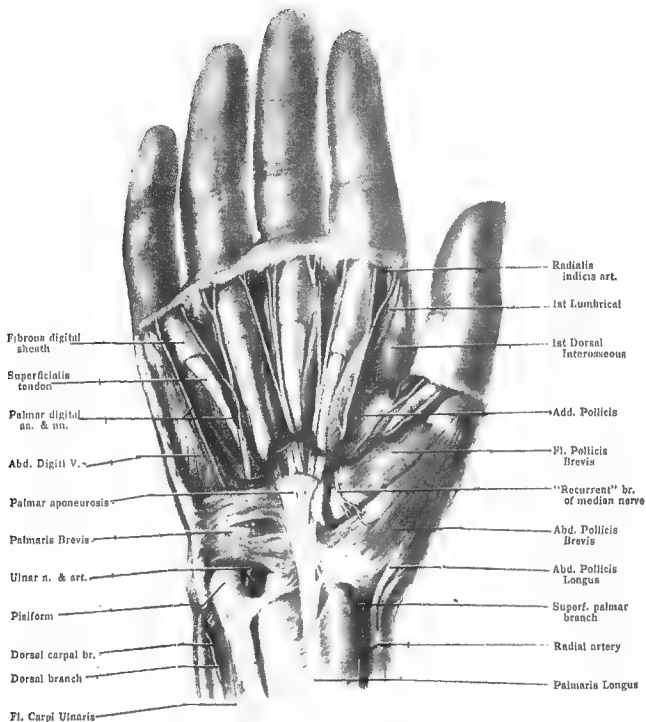
ARTERIAE, VENAE ET NERVI DORSI MANUS II.  
(aspectus nullo)



## ATTACHMENTS OF THE PALMAR APONEUROSIS, DIGITAL VESSELS AND NERVES



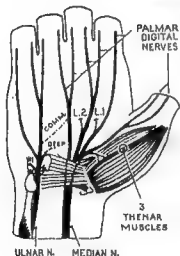
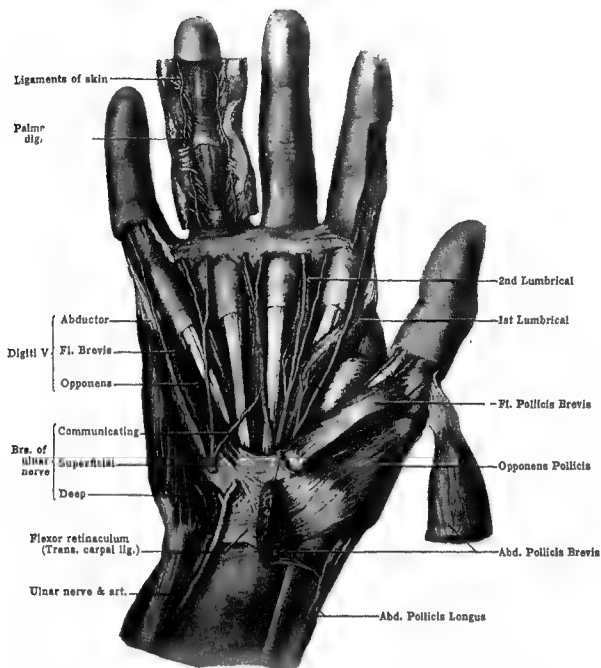
CROSS-SECTION OF  
PROXIMAL PHALANX



### SUPERFICIAL DISSECTION OF THE PALM—I

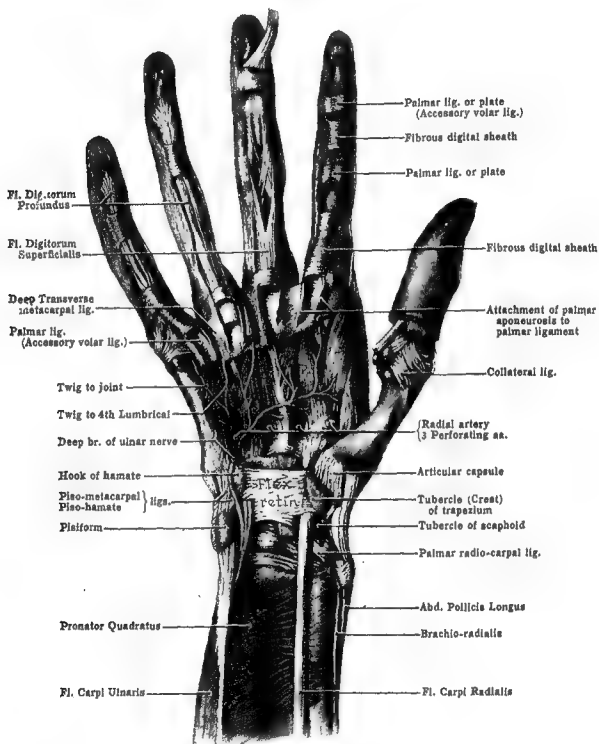
Observe:

1. Dissection has removed skin, superficial fascia, the palmar aponeurosis, and the thenar and hypothenar fasciae (Fig. 6-76).
2. The superficial palmar arch is formed by the ulnar artery and is completed by the superficial palmar branch of the radial artery. Only the foregoing structures and Palmaris Brevis cover the arch. It is truly superficial. So likewise are the digital vessels and nerves and the "recurrent" branch of the median nerve exposed in Figure 6-74.
3. The four Lumbricals lie behind digital vessels and nerves.
4. The prominent pisiform shelters the ulnar nerve and artery as they pass into the palm.



## SUPERFICIAL DISSECTION OF THE PALM - II

### NERVE SUPPLY



DEEP DISSECTION OF THE PALM AND DIGITS, ULNAR NERVE



### FINGER ADDUCTION

Here, active adduction is being tested by forcefully grasping a card between the fingers. The muscles responsible are the palmar interossei, supplied by the deep branch of the ulnar nerve.



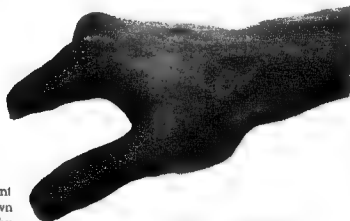
### OPPOSITION

The human thumb is able to touch the tips of each of the other fingers. Movement occurs at the saddle-shaped joint between the proximal end of the first metacarpal and the trapezium. Opponens pollicis is supplied by the median nerve.



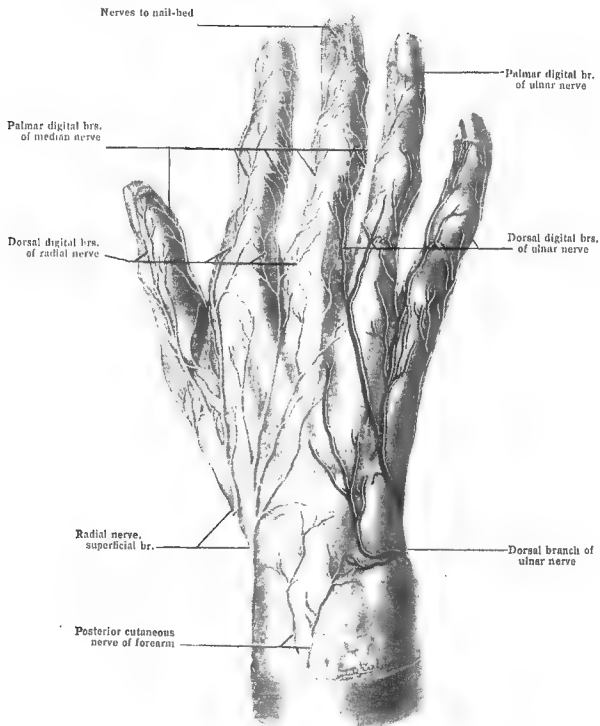
### ABDUCTION

Abduction of the fingers, by convention, is movement away from the midline of the middle finger as shown by the *arrows*. The middle finger may be abducted by both medial and lateral deviation from the anatomical position. Note that the thumb, at rest, is oriented at right angles to the other fingers. Abduction of the thumb, then, is movement away from the palm by contraction of Abductor pollicis longus (radial nerve) and Abductor pollicis brevis (median nerve.)

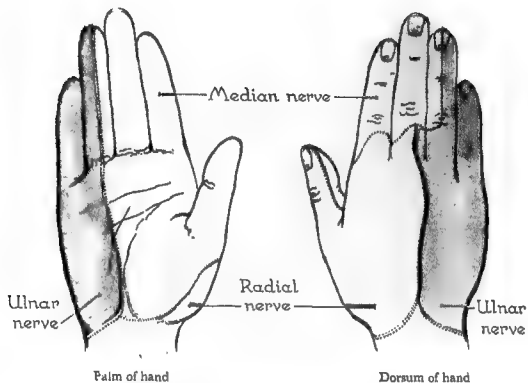


### ANATOMICAL SNUFFBOX

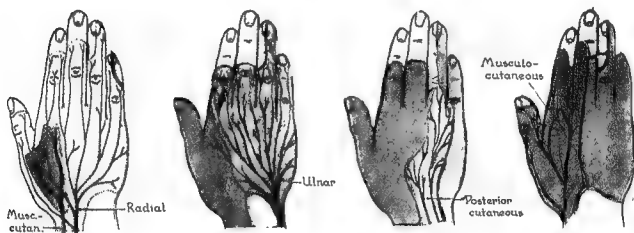
This triangular depression is bounded by Extensor pollicis longus (*L*) and brevis (*B*) (see Fig. 6-87).



CUTANEOUS NERVES OF THE DORSUM OF THE  
HAND

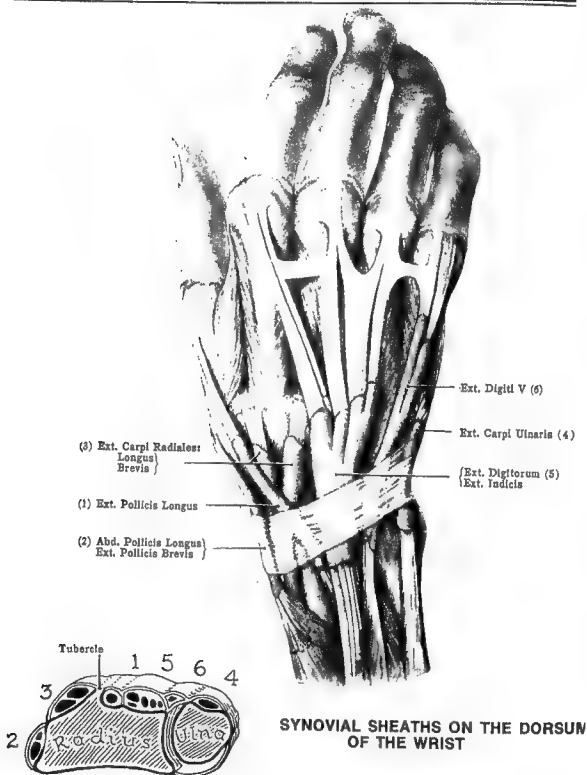


**DISTRIBUTION OF CUTANEOUS NERVES TO PALM AND DORSUM OF THE HAND**

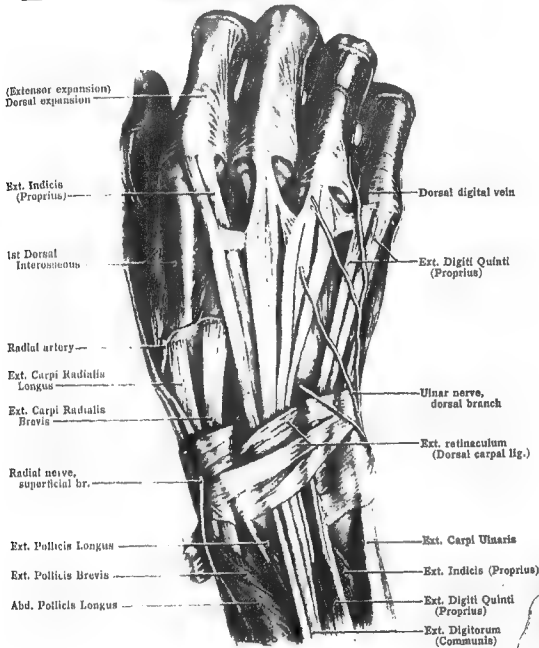


**VARIATIONS IN PATTERN OF CUTANEOUS NERVES IN THE DORSUM OF THE HAND**





**CROSS-SECTION,  
TENDONS ON DORSUM**



**TENDONS ON THE DORSUM OF THE HAND,  
EXTENSOR RETINACULUM**



**GRASPING**

## ثامناً: العضلات التي تربط الطرف السفلى بالحوض

### العضلة القطنية :

وعملها تثبيت الضلع الأخير في التنفس ، وبسط العمود الفقري ، وتقريبه للوحشية من الحوض . وعصبها من الفروع القطنية الأربعة العليا .

### العضلة المخروطية :

تنشأ بقاعدتها من السطح الأمامي الوحشي العلوي لعظم العجز . وتتجه أليافها إلى أسفل والوحشية ، وتخرج من الحوض عن طريق الشرم الوركي الكبير . وتتدغم وسط الحافة العليا أعلى المدور الكبير لعظم الفخذ .

وعملها تباعد الفخذ إذا كان منقبضاً ، وتدويره للوحشية إذا كان منبسطاً . وعصبها من العجزى الأول والثاني .

### العضلة السادة الباطنة :

موضوعة بالجدار الأمامي الوحشي للحوض الحقيقي ، وتغطي السطح الإنسي للفشاء الساد ، حيث تنشأ من الحرف حول الثقب المسدود . تخرج من الحوض عن طريق الشرم الوركي الصغير ، وإذا ذاك تصحب عضلتين توأمتين عليا وسفلى وتتدغم في السطح الإنسي للمدور الكبير من أعلى .

وعملها تباعد الفخذ إذا كان منقبضاً ، وتدويره للوحشية إذا كان منبسطاً . وعصبها من القطنى الخامس ، والعجزى الأول والثاني .

### العضلة السادة الظاهرة :

تغطي الفشاء الساد من سطحه الوحشي خارج الحوض . وتنشأ من النصف الإنسي السفلى للسطح الوحشي للفشاء الساد ، ومن العظام حوله . وتتدغم في حفرة واضحة في السطح الإنسي للمدور الكبير لعظم الفخذ .

وعملها تدوير الفخذ نحو الوحشية ، وتبعيده ،

هي عضلة مستطيلة في تجويف البطن من الخلف . واحدة على كل ناحية ، من الفقرة الثانية عشرة الظهرية ومن الفقرات القطنية الأربعة العليا . تمتد من الضلع الثاني عشر إلى عظم الفخذ . تنشأ من التواء المستعرض وجانب الفقرة الثانية عشرة الظهرية بالفقرات القطنية كلها . وتتجه أليافها إلى أسفل والوحشية ، وتر بين حافة الحوض العليا والرباط الإبرى . وأمام الرباط المحفظي المفصل الفخذ مباشرة . وذلك بعد أن تتحد بألياف العضلة الحرقفية ، فيندغمان معاً في المدور الصغير من الخلف لعظم الفخذ .

وعملها تقريب الفخذ للذئع (البطن) أى ثنى الجذع للأمام . وعصبها من العصب القطنى الثاني والثالث .

### العضلة الحرقفية :

تنشأ من السطح الإنسي الأمامي لعظم الحرقفة ، وتتجه أليافها إلى أسفل والأمام ، بعد أن ينضم بعضها إلى بعض . وتتصل بالعضلة القطنية ، وتندغمان معاً في المدور الصغير لعظم الفخذ .

وعملها مساعدة العضلة القطنية أى قبض الفخذ على الجذع . وعصبها من العصب القطنى الثالث والرابع .

### العضلة المربعة القطنية :

موضوعة إلى الوحشية والخلف من العضلة القطنية . تمتد من الحرف الحرقفى من الخلف لأعلى إلى أسفل الضلع الثاني عشر . وتنشأ من الجزء الخلفى الوحشى للحرف الحرقفى ، والرباط الحرقفى القطنى ، والتواءات المستعرضة للفقرات القطنية السفلى . وتتدغم في النصف الإنسى للحرف السفلى للضلع الأخير .

وقبضه . وعصبها هو العصب الساد ، من القطنى الثالث والرابع .

### العضلة الآلية الكبيرة :

هى إحدى العضلات التى تربط الطرف السفلى بالجذع ، ولكن من الخلف . وهى «أقوى وأكبر» عضلات الجسم ، ذات ألياف قوية مفتولة ، موضوعة تحت الجلد ، وخلف الجذع ومدور الفخذ . وتنشأ من الجزء الوحشى الخلفى للحرقفة ، والصفاق القطنى المعجزى ، وأسفل وخلف جانب المعز والعصص ، والرباط المعجزى الوركى الكبير ، ومن الصفائح الليفية حولها . وتنتجه أليافها إلى أسفل والوحشية . ثم تنقسم إلى «قسمين» من حيث إندغامها ، فالقسم الأصفر وهو النصف السفلى للألياف الفائرة ، يندغم فى حدة طويلة أعلى وخلف عظم الفخذ المسمى باسمها . أما باقى الألياف وتبلغ تقريباً ثلاثة أرباع العضلة ، فتندغم فى السطح الوحشى من الصفاق الفخذى القصبى ، الذى يندغم بدوره فى الجزء الأمامى الوحشى للحدبة الوحشية لعظم القصبة .

وعملها عندما يكون الحوض ثابتاً ، فإنها تبسط الفخذ . وعندما يكون عظم الفخذ ثابتاً ، فإنها تقوم

ببسط الحوض والجذع على رأس الفخذ ، بل وترفعها فى المشى والصعود . كما أنها تؤثر كذلك الصفاق الفخذى القصبى ، وتثبت الفخذ على الساق أيضاً خاصة إذا طال الوقوف . وعصبها هو العصب الألى السفلى ، من القطنى الخامس ، والمعجزى الأول والثانى .

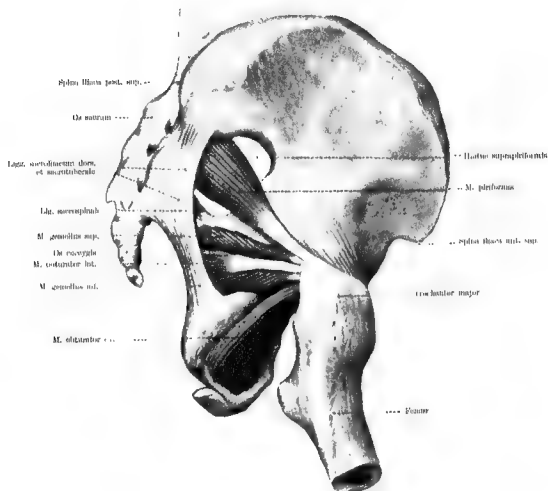
### العضلة الآلية المتوسطة :

تقع تحت العضلة الآلية الكبيرة . وتنشأ من حوالى النصف الخلفى للسطح الوحشى لعظم الحرقفة ، ومن الصفاق الليفى الذى يغطيها .

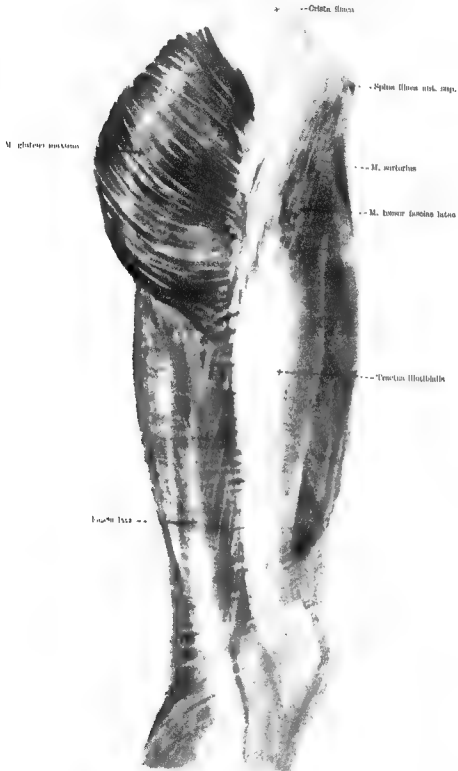
وعملها يختلف تبعاً للألياف ، فالألياف الأمامية تقبض الفخذ وتدوره إلى الإنسية ، والألياف الوسطى تبعد الفخذ ، أما الألياف الخلفية فتدور الفخذ نحو الوحشية . وعصبها هو العصب الآلى العلوى ، من القطنى الرابع والخامس ، والمعجزى الأول .

### العضلة الآلية الصغرى :

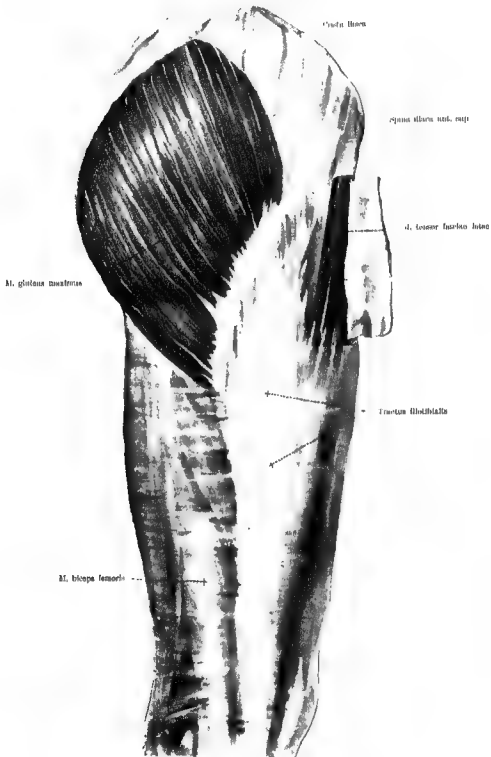
تقع تحت العضلة الآلية المتوسطة . وتنشأ من حوالى النصف الأمامى للسطح الوحشى لعظم الحرقفة . وتندغم فى الجزء الأمامى للحدبة الكبرى لعظم الفخذ . وعملها وعصبها مثل العضلة الآلية المتوسطة .



MUSCULI ROTATOIRES FEMORIS



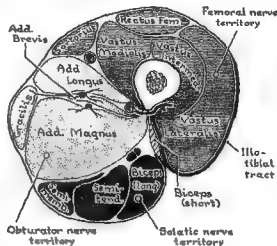
MUSCULUS GLUTEUS MAXIMUS ET FASCIA LATA I.



MUSCULUS GLUTEUS MAXIMUS ET FASCIA LATA II.

## A LIST OF THE MUSCLES OF THE LOWER LIMB

Ilio-psoas  
 Iliacus  
 Psoas Major  
 Psoas Minor  
 Gluteus Maximus  
 Gluteus Medius  
 Gluteus Minimus  
 Tensor Fasciae Latae  
 Piriformis  
 Obturator Internus  
 Gemellus Superior  
 Gemellus Inferior  
 Quadratus Femoris  
 Sartorius  
 Quadriceps Femoris  
 Rectus Femoris  
 Vastus Lateralis  
 Vastus Intermedius  
 Vastus Medialis  
 Articularis Genus  
 Pectineus  
 Gracilis  
 Adductor Longus  
 Adductor Brevis  
 Adductor Magnus  
 Obturator Externus  
 Biceps Femoris  
 Long head  
 Short head  
 Semitendinosus  
 Semimembranosus  
 Tibialis Anterior  
 Extensor Digitorum Longus  
 Peroneus Tertius  
 Extensor Hallucis Longus  
 Peroneus Brevis  
 Peroneus Longus  
 Gastrocnemius  
 Lateral head  
 Medial head  
 Soleus  
 Plantaris  
 Popliteus  
 Tibialis Posterior  
 Flexor Digitorum Longus  
 Flexor Hallucis Longus  
 Extensor Hallucis Brevis  
 Extensor Digitorum Brevis  
 Abductor Hallucis  
 Flexor Hallucis Brevis  
 Adductor Hallucis  
 Oblique head  
 Transverse head  
 Abductor Digiti Minimi (V)  
 (Abductor Ovis Metatarsi Quinti)  
 Flexor Digiti Minimi Brevis  
 Flexor Digitorum Brevis  
 Flexor Digitorum Accessorius  
 Lumbricals  
 Interossei  
 Dorsal  
 Plantar



### CROSS-SECTION OF THIGH

This diagram shows that the muscles of the thigh are in three groups, each with its own nerve supply and primary function:

1. Anterior: femoral nerve: extend the leg at the knee.
2. Medial: Obturator nerve: adductors.
3. Posterior: Sciatic nerve: flex the leg at the knee.



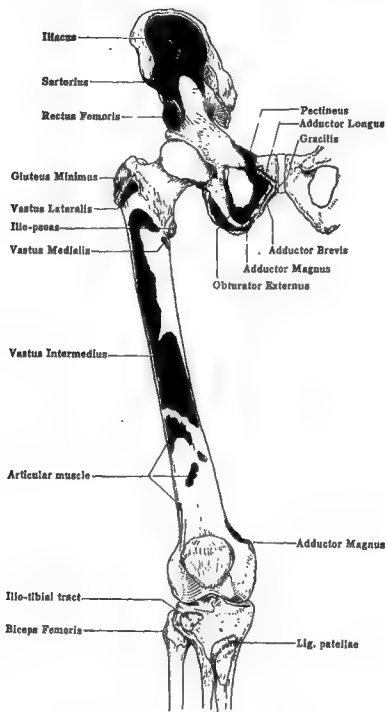
### CROSS-SECTION OF LEG

This diagram shows that the muscles of the leg are in three groups each with its own nerve supply:

1. Anterior: Deep Peroneal nerve: extend the toes.
2. Lateral: Superficial Peroneal nerve: evert the foot.
3. Posterior: Tibial nerve. The superficial group act in plantar flexion; the deep group flex the toes.

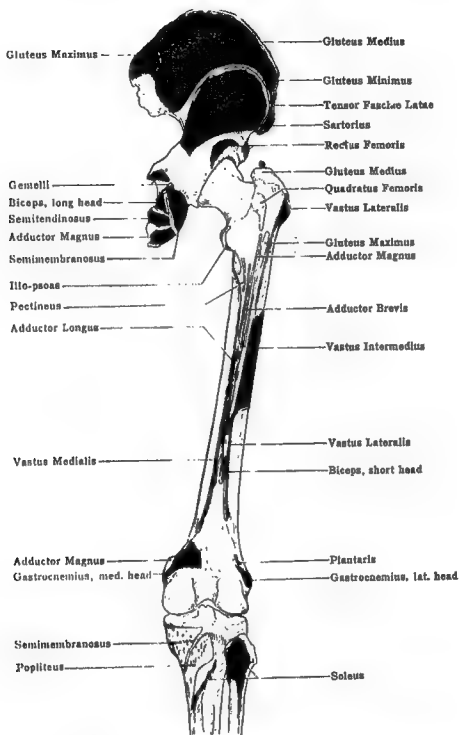
For details, see Figure 4-71.





**BONES OF THE LOWER LIMB SHOWING  
ATTACHMENTS OF MUSCLES, ANTERIOR VIEW**

For tibia and fibula, see Figure 4-70



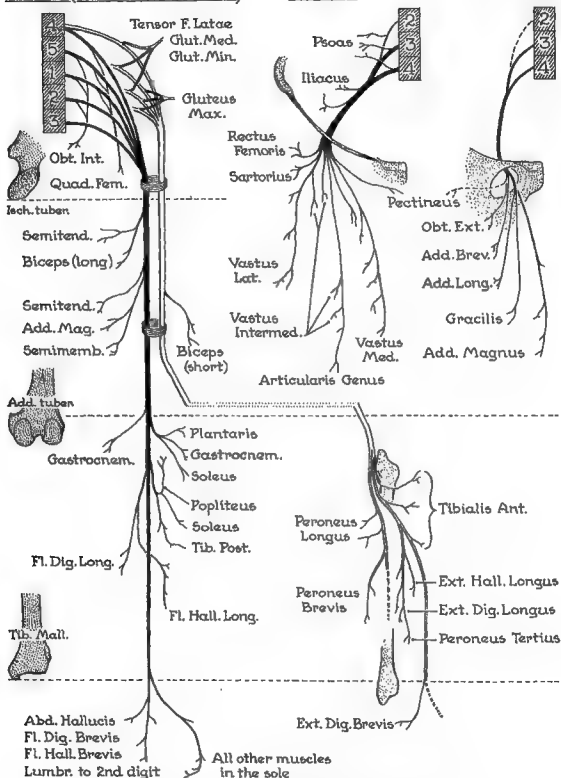
# **BONES OF THE LOWER LIMB SHOWING ATTACHMENTS OF MUSCLES, POSTERIOR VIEW**

For tibia and fibula, posterior aspect, see Figure 4-81.

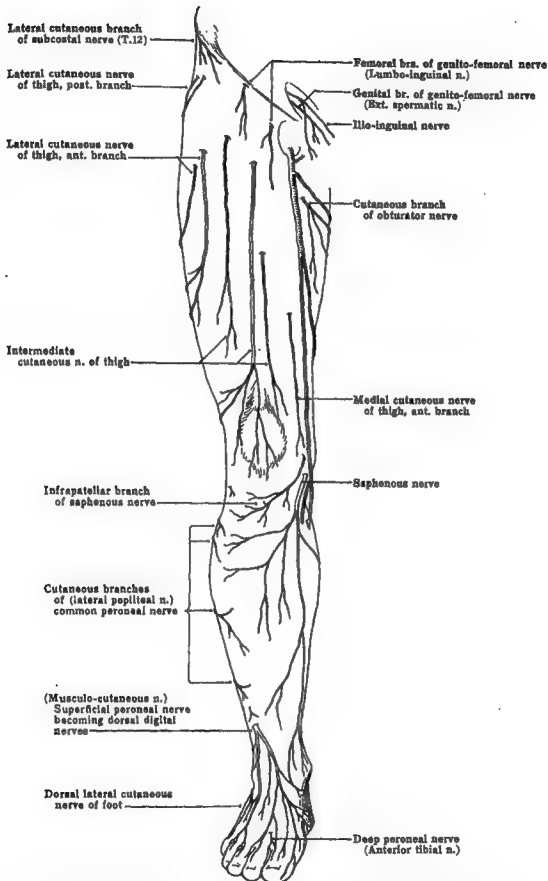
# SCIATIC (TIBIAL AND PERONEAL)

# FEMORAL

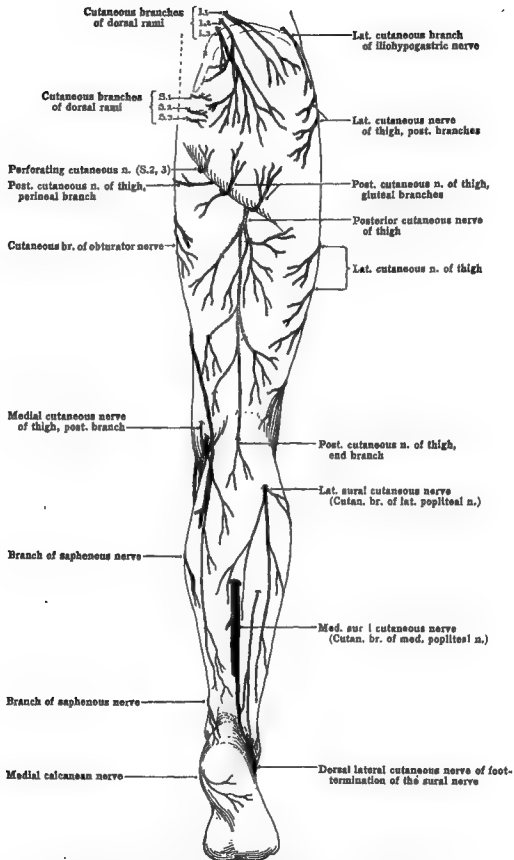
# OBTURATOR



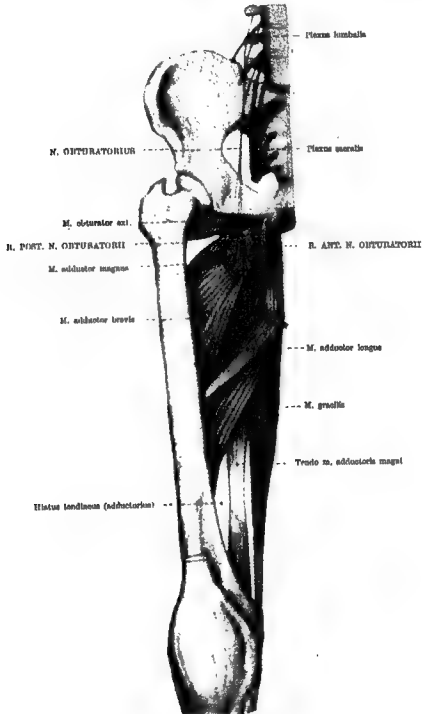
**SCHEME OF THE MOTOR DISTRIBUTION OF THE NERVES OF THE LOWER LIMB**



**CUTANEOUS NERVES OF THE LOWER LIMB, FRONT VIEW**

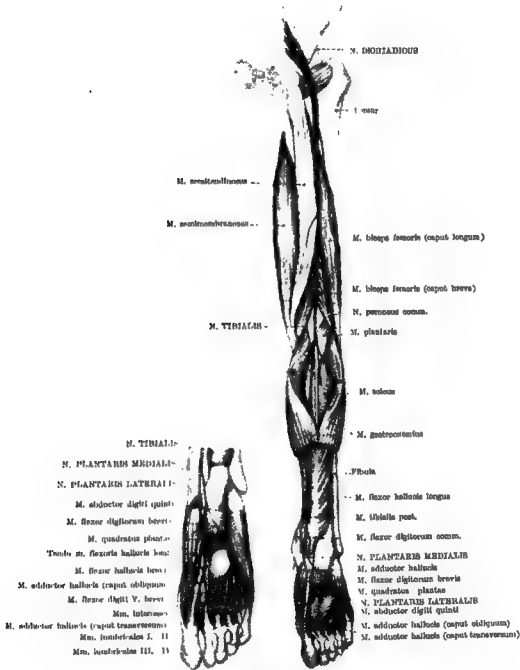


**CUTANEOUS NERVES OF THE LOWER LIMB, BACK VIEW**



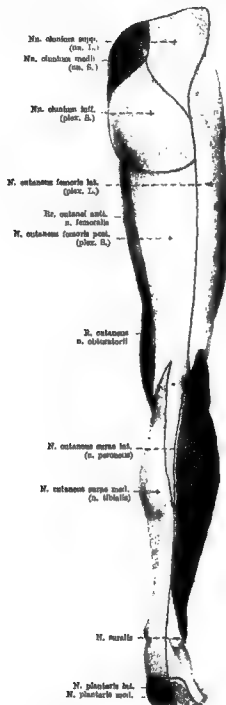
**NERVUS OBTURATORIUS**  
(musculi adductores femoris)





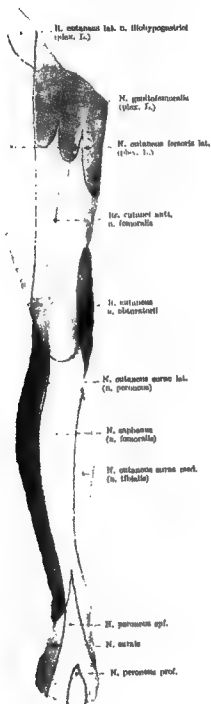
NERVUS ISCHIADICUS ET NERVUS TIBIALIS  
(musculi flexores femoris et cruris, musculi plantares)



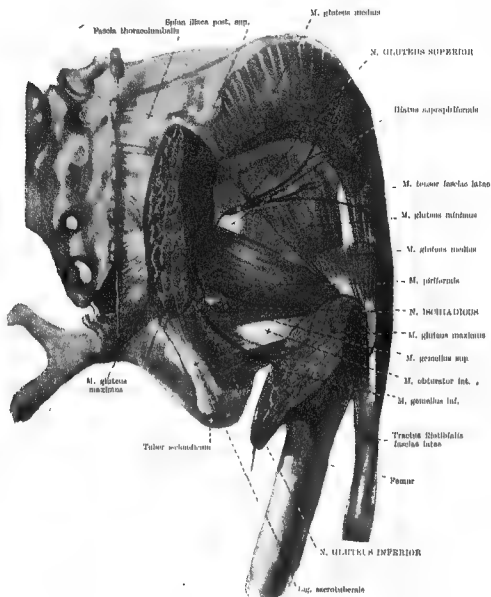


# NERVI CUTANEI MEMBRI INFERIORIS I.

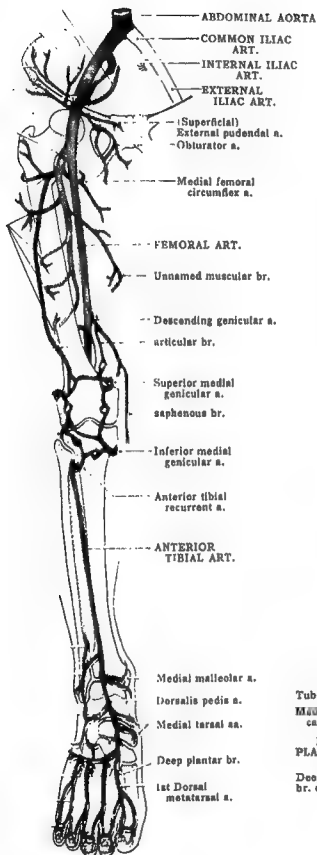
(innervatio peripherica, aspectus posterior)



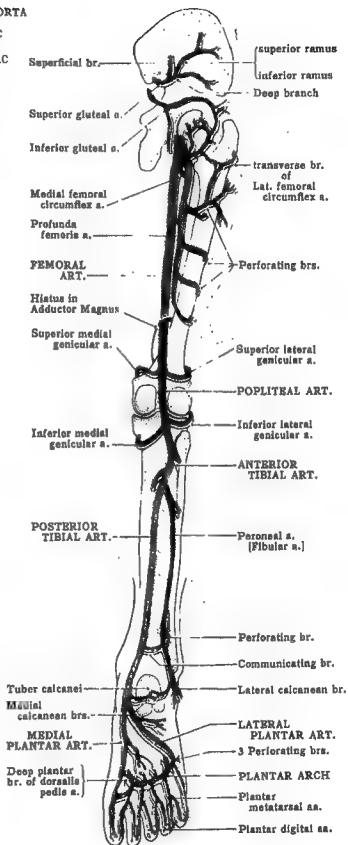
NERVI CUTANEI MEMBRI INFERIORIS II.  
(innervatio peripherica, aspectus anterior)



NERVI REGIONIS GLUTEAE  
(musculi glutei)



Anterior View



Posterior View

## ١ - عضلات الفخذ

أما الألياف التي بالحدبة الوركية فتسيطر الفخذ ،  
ويغلبها الفرع المأبضى الإنسانى من العصب الوركى ،  
من القطنى الرابع والخامس ، والمعجزى الأول .

وثانياً : العضلة «المقربة الصغيرة» .

وثالثاً : العضلة «المقربة الطويلة» .

وعملها تقريب وقبض الفخذ ، ودورانه إلى  
الوحشية . وعصبها هو العصب الساد . والعضلة  
«الصغيرة» من العصب القطنى الثالث والرابع ، أما  
العضلة «الطويلة» فمن القطنى الثانى والثالث .

ورابعاً : العضلة «المستقيمة الإنسية» ، وهى  
عضلة مستطيلة تقع فى الجزء الإنسانى للفخذ . وعملها  
تقريب الفخذ ، وقبض الساق ، وتدويره إلى الإنسية .  
وعصبها هو العصب الساد ، من القطنى الثانى والثالث  
والرابع .

عضلات الفخذ الخلفية :

هى «عضلات قابضة» . وعصبها هو العصب  
الوركى . وهى تتكون من «ثلاث» عضلات هى :

أولاً : العضلة «ذات الرأسين الفخذية» ، وتقع  
خلف الفخذ والوحشية ، وتتأثر برأسين . وعملها قبض  
الساق على الفخذ ، كما تسيطر الفخذ على الحوض .  
ويغذى الرأس الطويل العصب المأبضى الإنسانى ، أما  
الرأس الصغيرة فيغلبه المأبضى الوحشى ، من القطنى  
الخامس ، والمعجزى الأول والثانى والثالث .

وثانياً : العضلة «النصف الوركية» ، وتتأثر مع  
الرأس الطويل للعضلة ذات الرأسين الفخذية من الجزء  
السفلى الإنسانى للحدبة الوركية . وعملها قبض الساق  
على الفخذ ، ودورانه للإنسية . وعصبها هو العصب  
المأبضى الإنسانى ، من القطنى الرابع والخامس ،  
والمعجزى الأول والثانى والثالث .

تنقسم عضلات الفخذ إلى «ثلاثة» أقسام ، وهى  
العضلات الأمامية ، والعضلات الإنسية ، والعضلات  
الخلفية .

عضلات الفخذ الأمامية :

تقع أمام وللجهة الوحشية لعظم الفخذ ، ويعملها  
«عضلات باسطة» . وعصبها هو العصب الفخذى .  
وتتكون من «ثلاث» عضلات هى :

أولاً : العضلة «ذات الأربعة الرؤوس الفخذية»  
أو «العضلة الباسطة للساق» ، وهى مكونة من أربعة  
أجزاء . وعملها بسط الساق على الفخذ . وزيادة على  
ذلك تقبض الفخذ على الجذع . وعصبها هو العصب  
الفخذى ، من القطنى الثالث والرابع .

وثانياً : العضلة «الحياطية» ، وهى عضلة طويلة  
وضيقة . وعملها قبض الفخذ على البطن ، والساق على  
الفخذ ، ودوران الفخذ للوحشية والساق للإنسية .  
وعصبها هو العصب الفخذى ، من القطنى الثانى  
والثالث .

وثالثاً : العضلة «العانة» ، وهى عضلة رباعية  
الشكل . وعملها قبض ، وتقريب الفخذ ، وتدويره إلى  
الوحشية . وعصبها هو العصب الفخذى ، من القطنى  
الثانى والثالث .

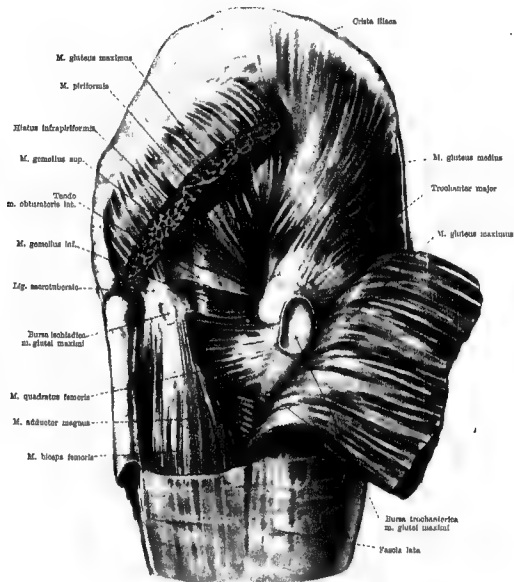
عضلات الفخذ الإنسية :

هى عضلات إنسية ، وهى «مقربة» . وعصبها هو  
العصب الساد . وتتكون من «أربع» عضلات هى :

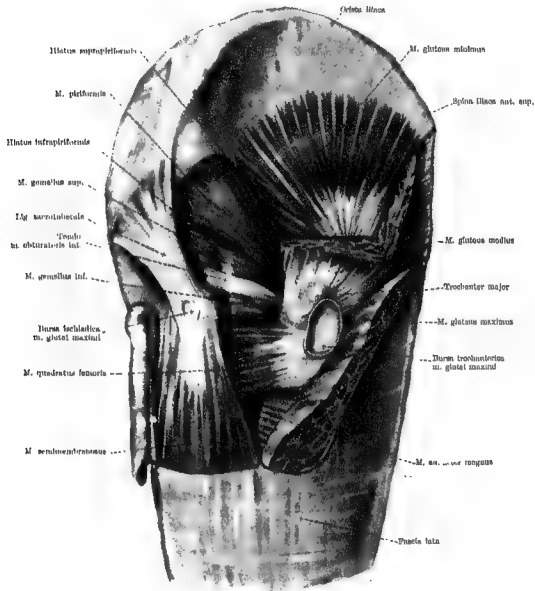
أولاً : العضلة «المقربة الكبيرة» ، وهى عضلة  
كبيرة فى الجزء الإنسانى الخلفى لعظم الفخذ . وعملها  
تقريب الفخذ ودورانه إلى الوحشية . وزيادة على ذلك ،  
فالألياف التى بالعانة تقبض الفخذ على الجذع ،  
ويغلبها العصب الساد ، من القطنى الثالث والرابع .

الجزء العلوى الوحشى للحدبة السوركية . وعملها  
وعصبيها ، مثل العضلة النصف الوترية .

وثالثاً : العضلة «النصف الغشائية» ، موضوعة  
خلف وإلى الإنسية للعضلة النصف الوترية ، وتنشأ من

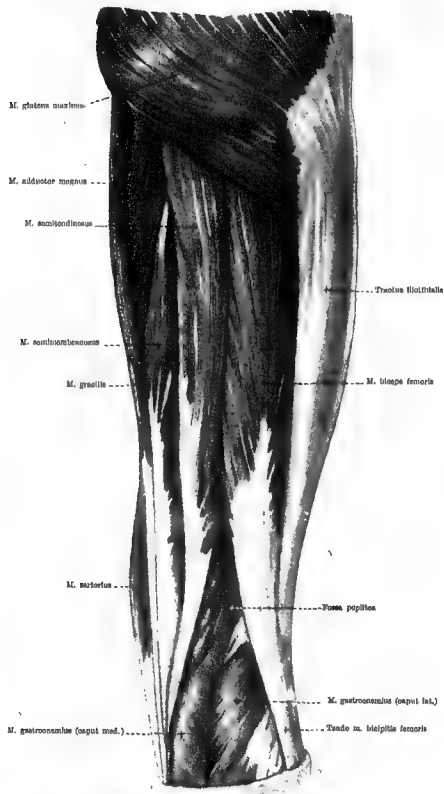


MUSCULI GLUTEI ET ROTATORES FEMORIS I.



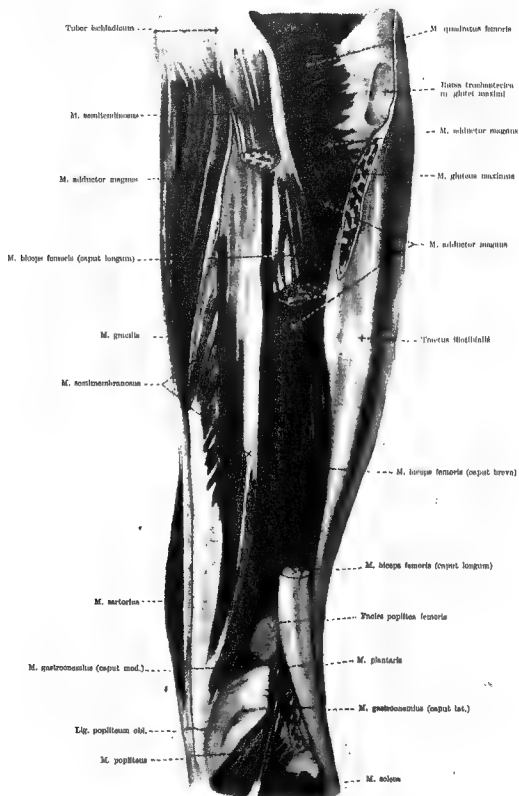
MUSCULI GLUTEI ET ROTATORES FEMORIS II.





MUSCULI FLEXORES FEMORIS I.





MUSCULI FLEXORES FEMORIS III.

Sputa flava ant. sup.

Fig. 100000

Chorus sup. (distus naphen)

Margo (alchiformis (distus naphen)

Vincula erythroa

V. naphen magis

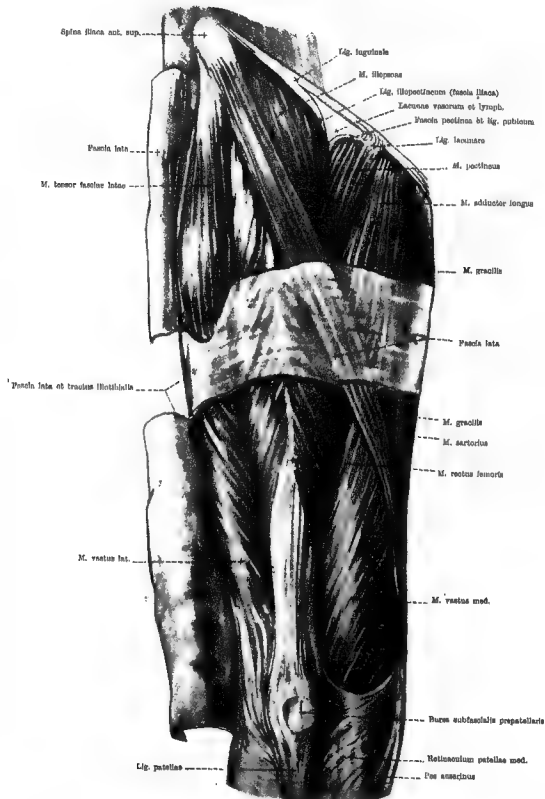
Chorus inf. (distus naphen)

M. marcoria

M. natus ferrea

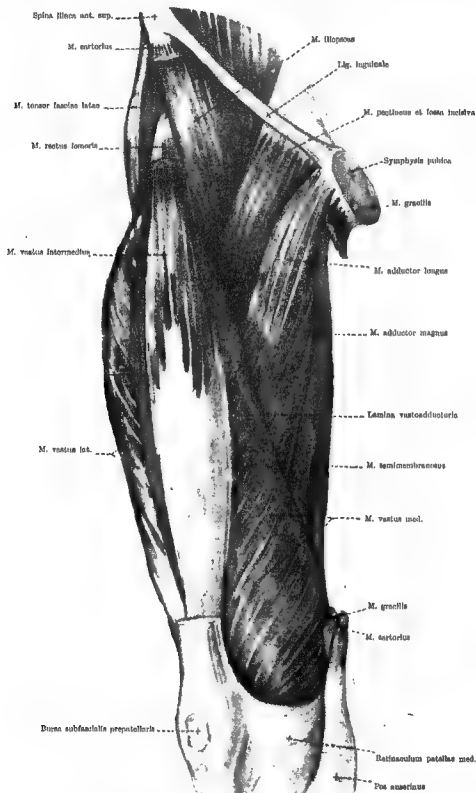
M. natus med.

Intus sub-utina preputialis

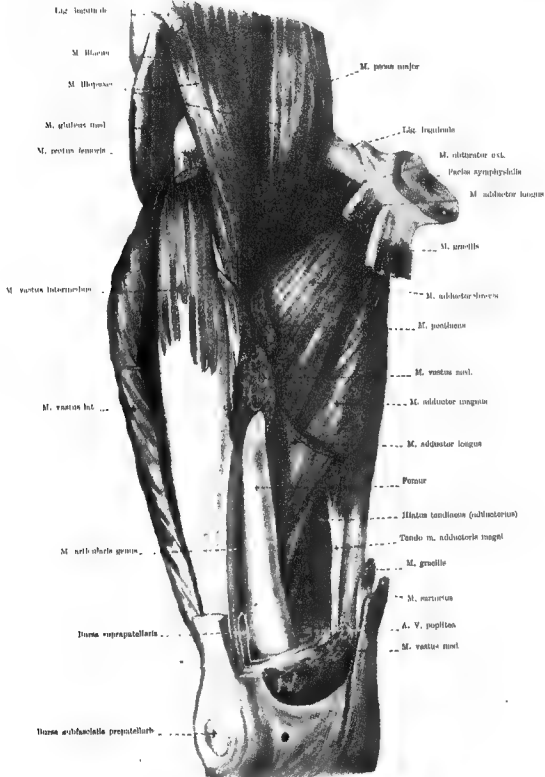


MUSCULI EXTENSORES ET ADDUCTORES FEMORIS I.



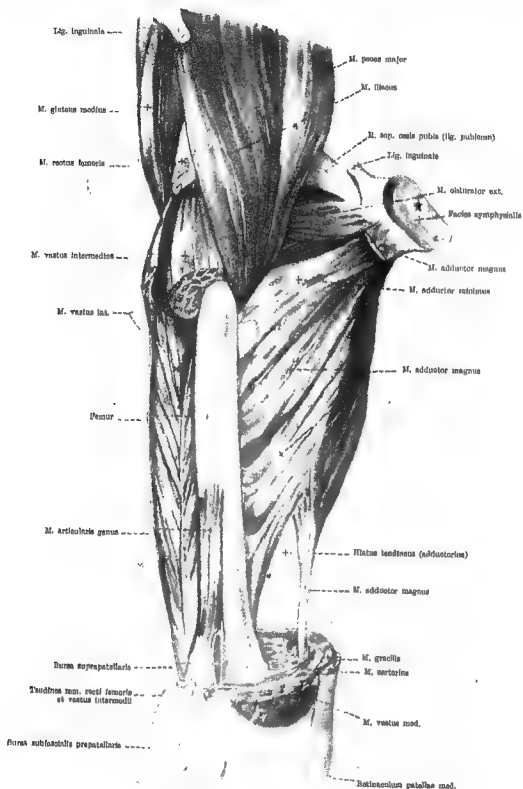


MUSCULI EXTENSORES ET ADDUCTORES FEMORIS III.

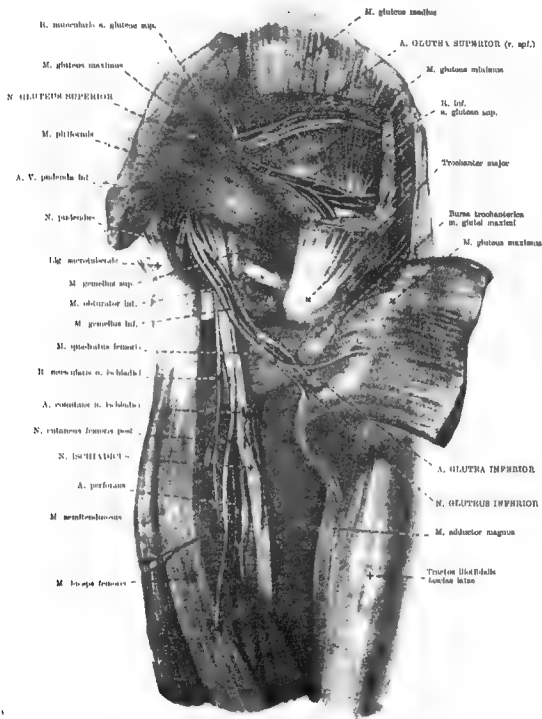


MUSCULI EXTENSORES ET ADDUCTORES FEMORIS IV.

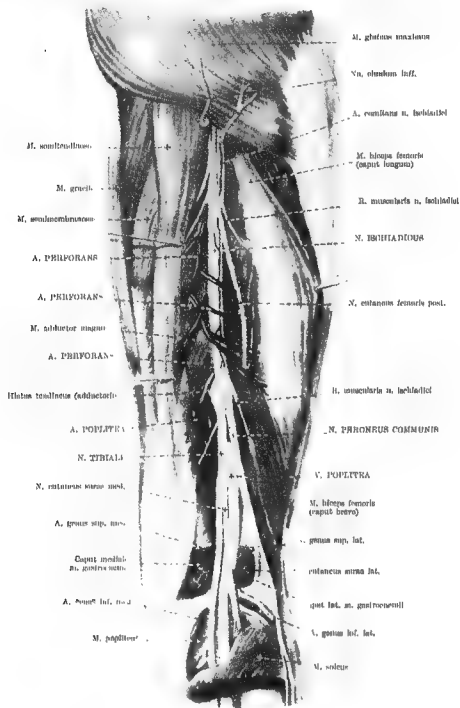




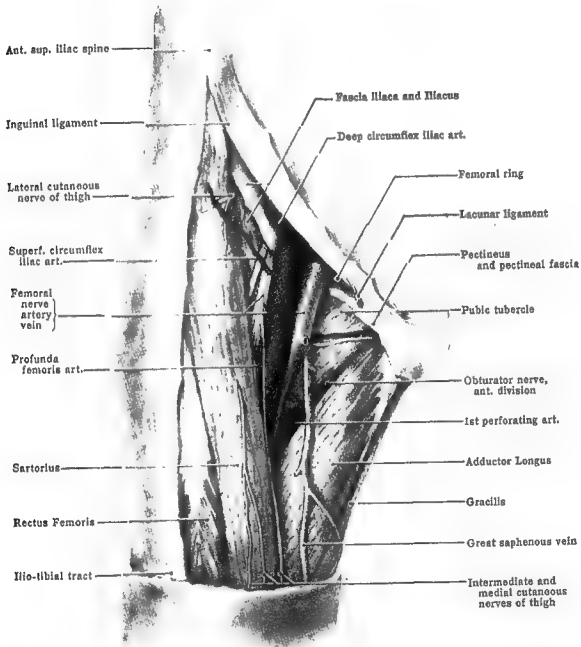
MUSCULI EXTENSORES ET ADDUCTORES FEMORIS V.



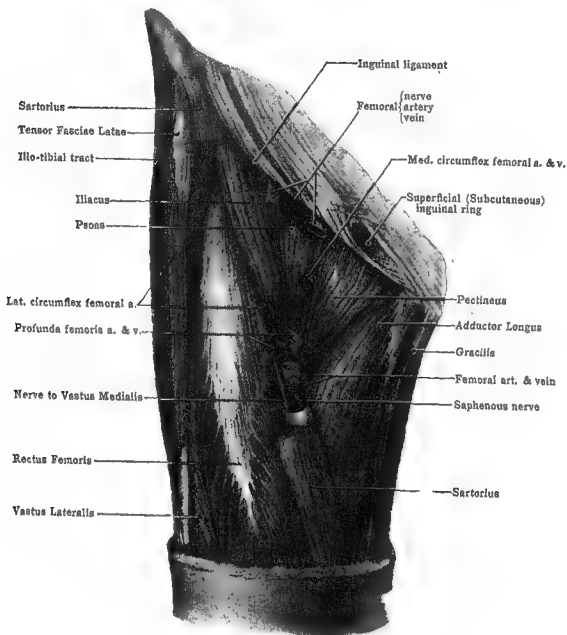
ARTERIAE, VENAE ET NERVI FEMORIS POSTERIORES I.  
(regiones gluteae et femoris posterior)



ARTERIAE, VENAE ET NERVI FEMORIS POSTERIORES II.  
(regio femoris et genu posteriorum et fossa poplitea)



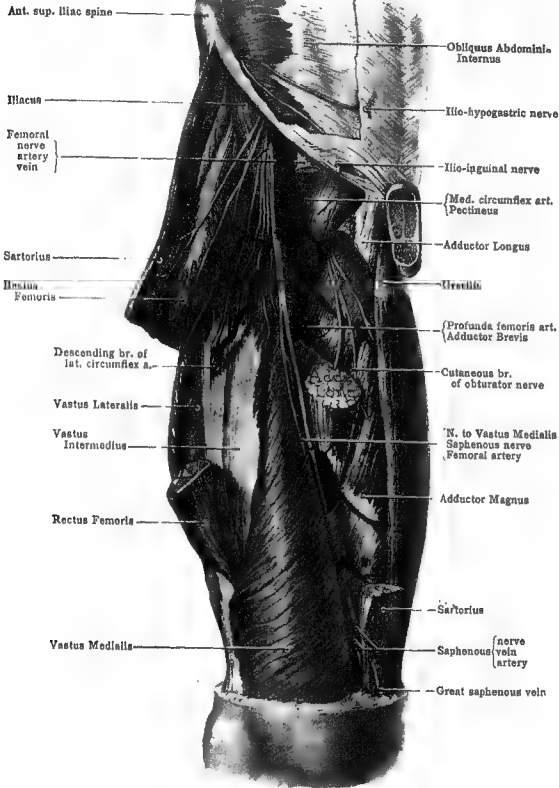
FEMORAL TRIANGLE



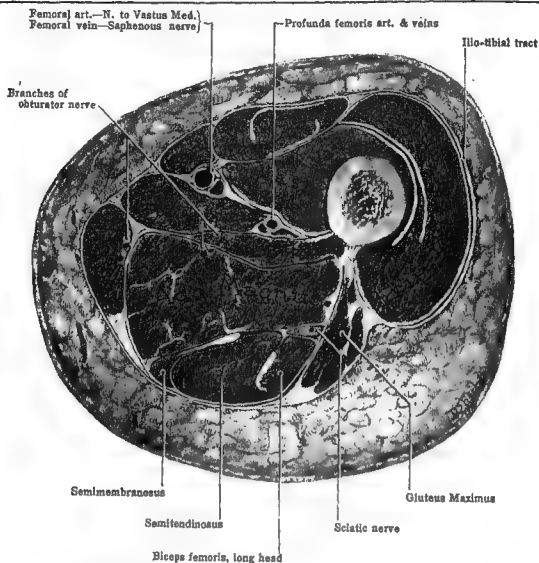
### FLOOR OF THE FEMORAL TRIANGLE

Sections are removed from Sartorius and from the femoral vessels and nerve.  
Observe:

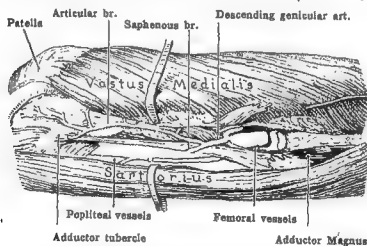
1. The floor of the triangle is a trough with sloping lateral and medial walls. This is notably so, if Adductor Longus is included with Pectineus in the medial wall; Ilio-psoas (medial border of Rectus Femoris) and Sartorius form the lateral wall.
2. The trough is shallow at the base and deep at the apex.
3. At the apex four vessels, one in front of the other, and two nerves pass into the adductor canal of Hunter (subsartorial canal).

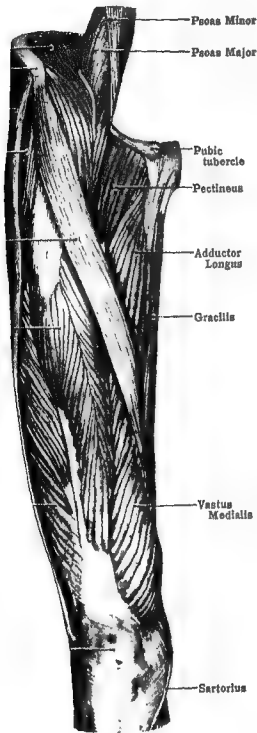


DISSECTION OF FRONT OF THIGH AND ADDUCTOR REGION

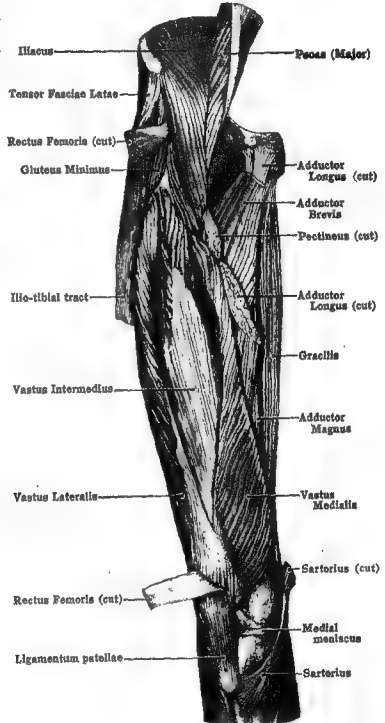


### CROSS-SECTION THROUGH THE THIGH, FEMALE



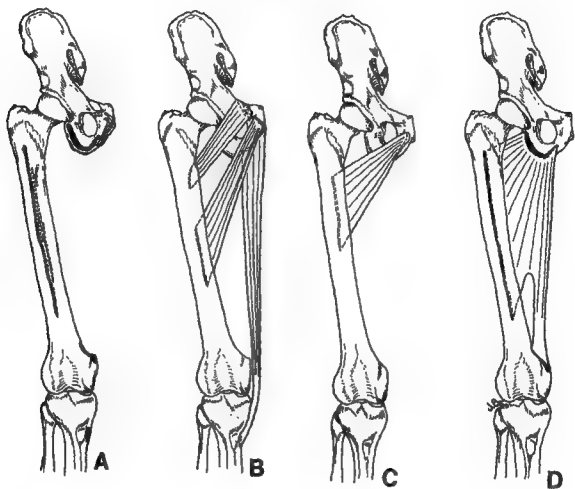


MUSCLES, FRONT OF THIGH—I



MUSCLES, FRONT OF THIGH—II



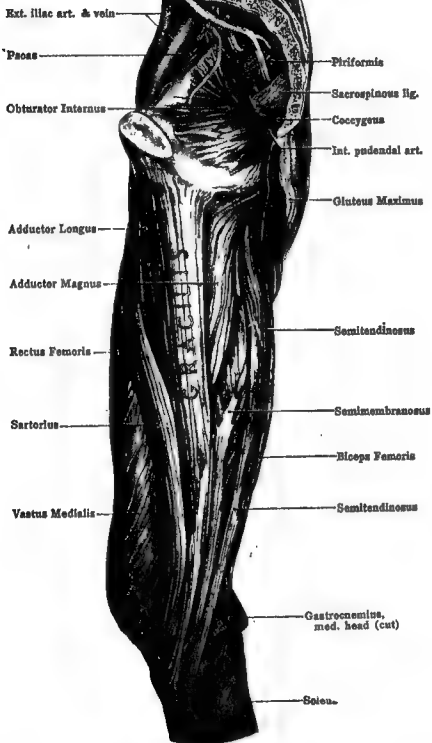


### THE ADDUCTOR GROUP

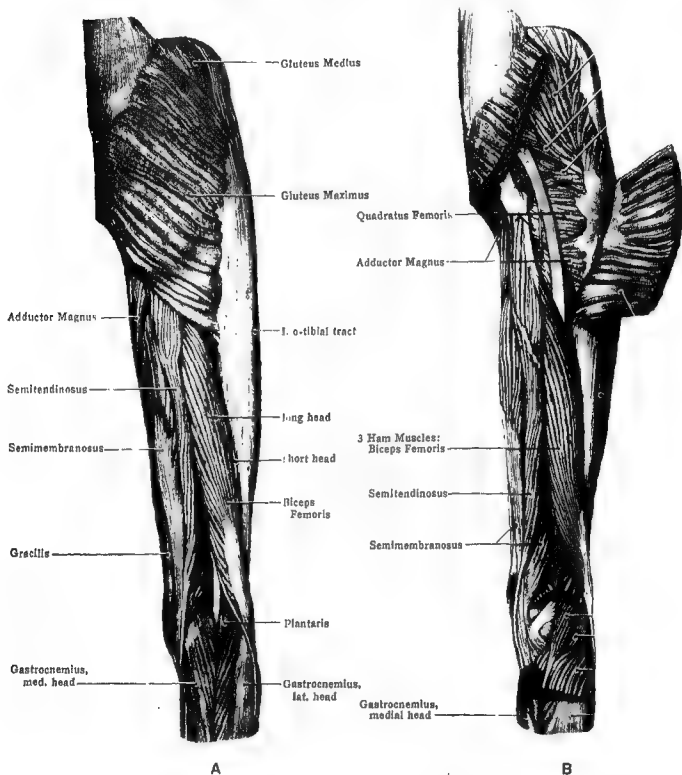
Each of the adductor-group of thigh muscles has a linear attachment to the linea aspera on the posterior surface of the femur.

- The insertions of the adductor muscles are seen from in front as through a transparent femur. Most medial (*green*) are Pectineus and Adductor longus, Adductor brevis (*blue*) is intermediate, and Adductor magnus (*red*) is most lateral, but most extensive and swings medially to reach the adductor tubercle.
- The anterior group: Pectineus, Adductor longus, and Gracilis. The latter alone avoids the femur and inserts on the medial side of the proximal femur.
- Adductor brevis attaches to the intermediate area of the linea aspera.
- Adductor magnus is deepest, most lateral on the femur, and has the most extensive origin and insertion. Its aponeurosis is punctured by perforating arteries and through the wide hiatus in its insertion passes the femoral artery.

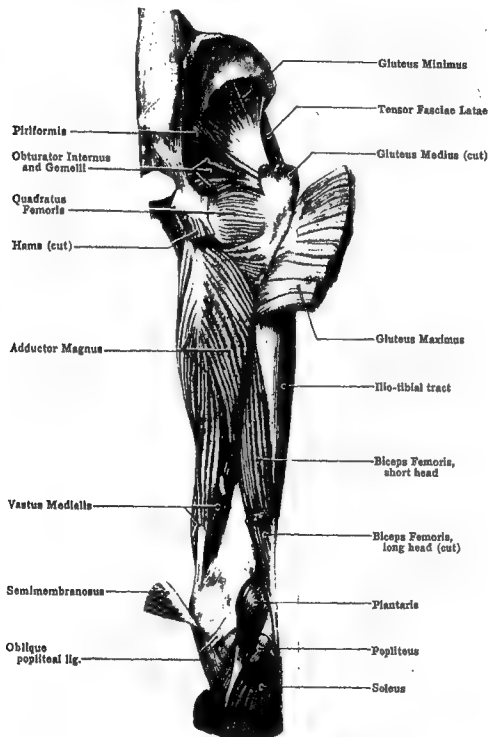
All are adductors of the thigh; their attachments disclose their other actions: Pectineus flexes the thigh, Gracilis flexes the leg and rotates it medially. All contribute to normal gait and posture.



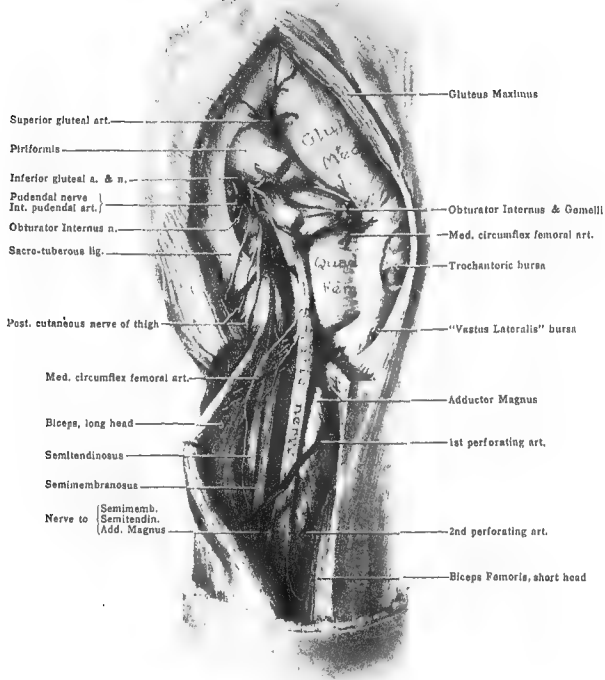
MUSCLES, MEDIAL SIDE OF THE THIGH



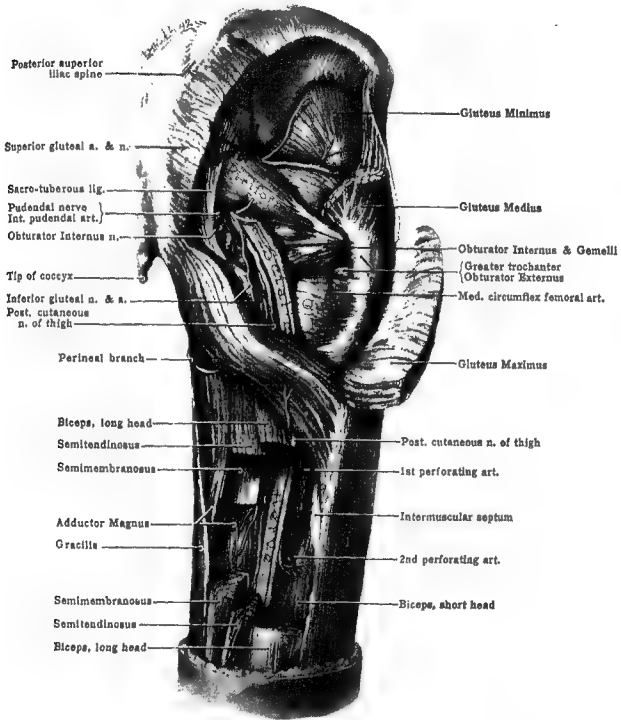
MUSCLES OF THE GLUTEAL REGION AND BACK OF THE THIGH



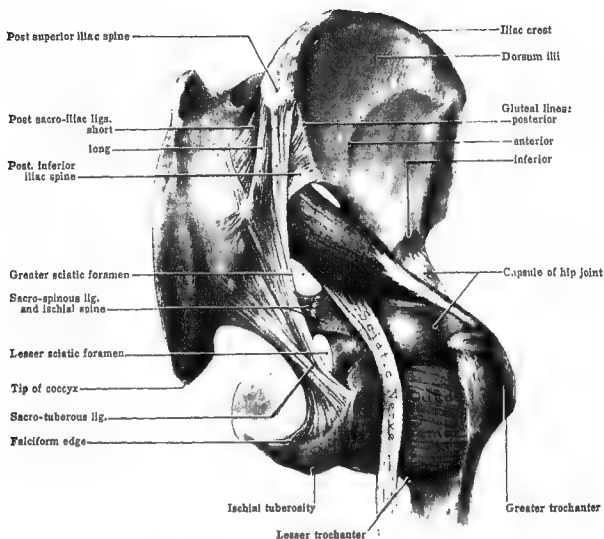
ADDUCTOR MAGNUS, FROM BEHIND



GLUTEAL REGION AND THE BACK OF THE THIGH—I



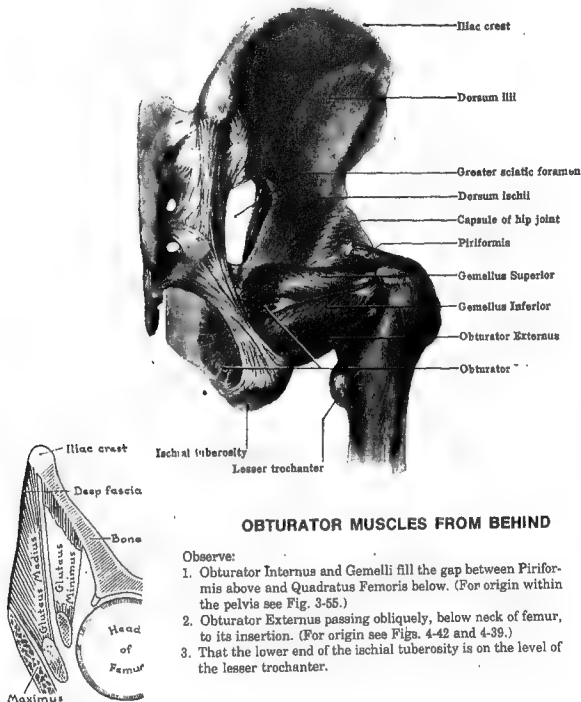
GLUTEAL REGION AND THE BACK OF THE THIGH—II



### BONY AND LIGAMENTOUS PARTS OF GLUTEAL REGION

Observe:

1. The tip of the coccyx lies above the level of the ischial tuberosity and below that of the ischial spine.
2. The lower border of Piriformis is defined by joining the midpoint between the tip of the coccyx and the posterior superior iliac spine to the top of the greater trochanter.
3. The lower border of Quadratus Femoris is level with the lower end of the ischial tuberosity and it crosses the lesser trochanter.
4. The lateral border of the sciatic nerve lies midway between the lateral surface of the greater trochanter and the medial surface of the ischial tuberosity, provided the body is in the anatomical posture—toes pointing forward.



### OBTURATOR MUSCLES FROM BEHIND

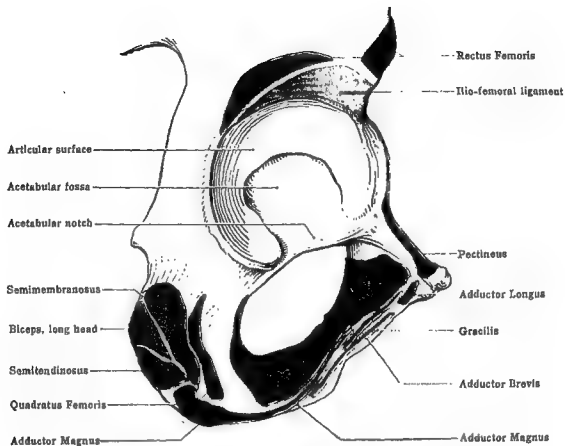
Observe:

1. Obturator Internus and Gemelli fill the gap between Piriformis above and Quadratus Femoris below. (For origin within the pelvis see Fig. 3-55.)
2. Obturator Externus passing obliquely, below neck of femur, to its insertion. (For origin see Figs. 4-42 and 4-39.)
3. That the lower end of the ischial tuberosity is on the level of the lesser trochanter.

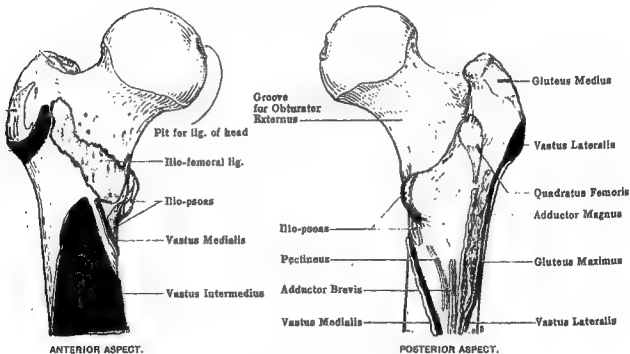
### GLUTEUS MEDIUS

The most anterior part of Gluteus Medius has but little bone available to it (Fig. 4-41), so it uses extensively, as an aponeurosis, the deep fascia covering it.





4-39 ACETABULAR REGION: ORIGINS OF NEIGHBORING MUSCLES



UPPER END OF FEMUR SHOWING ATTACHMENTS OF MUSCLES

## ٢ - عضلات الساق

السطح الوحشي لعظم الشظية وأخص القدمين وعملها حفظ قوس القدم في أفضل أوضاعه وأصلحها . بمساعدة العضلة القصية الخلفية بصفة خاصة ، وقلب أخص القدم للجهة الوحشية ، وبسط مفصل الكعب . وعصبها هو العصب العضلي الجليدي ، من القطن الرابع والخامس ، والمجزى الأول .

وثانياً : العضلة «الشظية الصغيرة» ، وهي موضوعه تحت العضلة الشظية الطويلة . وعملها مساعدة العضلة الطويلة في قبض مفصل الكعب ، وقلب أخص القدم للوحشية . وعصبها هو العصب العضلي الجليدي ، من القطن الرابع والخامس ، والمجزى الأول .

### عضلات الساق الخلفية :

هي العضلات التي تقع بين عظمي الساق من الخلف . وتكون «ثلاث طبقات» من الخلف للأمام ، وتنطوي كل منها العضلات التي أمامها وتشمل الطبقة السطحية . وهي «عضلات قابضة» . ويغذيها العصب المابضي الإنسي . وتتكون من «ثلاث» عضلات ، وهي :

أولاً : العضلة «التروامية» ، وهي العضلة السطحية العليا التي تكون حماة الساق أي بطن الساق ، وتنشأ برأسين أكبرهما الرأس الإنسي .

وثانياً : العضلة «النعلية» ، وهي موضوعه أمام العضلة التروامية ، وتنشأ بصفاق أسفل العضلة المأبضية .

وثالثاً : العضلة «الأخيمية» ، وهي عضلة صغيرة ، تنشأ من أعلى المقعدة الوحشية لعظم الفخذ أعلى الرأس الوحشي للعضلة التروامية .

وعمل العضلات الثلاث السابقة الذكر ، هو

تنقسم عضلات الساق إلى «ثلاثة» أقسام ، هي العضلات الأمامية ، والعضلات الوحشية ، والعضلات الخلفية .

### عضلات الساق الأمامية :

هي «العضلات الباسطة للقدم» . وتقع بين عظمي الساق من الأمام ، وهي عضلات باسطة . ويغذيها العصب القصبي الأمامي . وتتكون من «أربع» عضلات هي :

أولاً : العضلة «القصية الأمامية» ، وهي تغطي السطح الوحشي لعظم القصية . وعملها تحريك القدم إلى أعلى أي بسطه . وعصبها هو العصب القصبي الأمامي ، من القطن الرابع والخامس ، والمجزى الأول .

وثانياً : العضلة «الطويلة الباسطة للأصابع» ، وهي تغطي السطح الإنسي الأمامي لعظم الشظية . وعملها بسط أصابع القدم الأربعة الوحشية ، وبسط القدم أي تحريكه لأعلى . وعصبها هو العصب القصبي الأمامي .

وثالثاً : العضلة «الطويلة الباسطة للأصبع الكبير» ، وتقع بين العضلتين السابقتين . وعملها بسط الأصبع الكبير ، وبسط القدم . وعصبها هو العصب القصبي الأمامي .

ويلاحظ أنه يغذي العضلات الأربعة السابقة الذكر ، عصب واحد ، لأنها كلها عضلات باسطة .

### عضلتا الساق الوحشيتان :

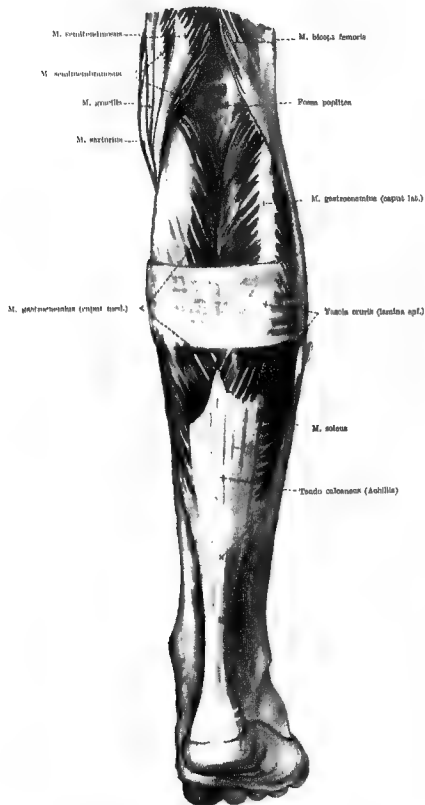
وهي تغطي السطح الوحشي لعظم الشظية . وتعد «عضلات باسطة» . ويغذيها العصب العضلي الجليدي . وتتكون من «عضلتان» ، وهما :

أولاً : العضلة «الشظية الطويلة» ، وهي عضلة على

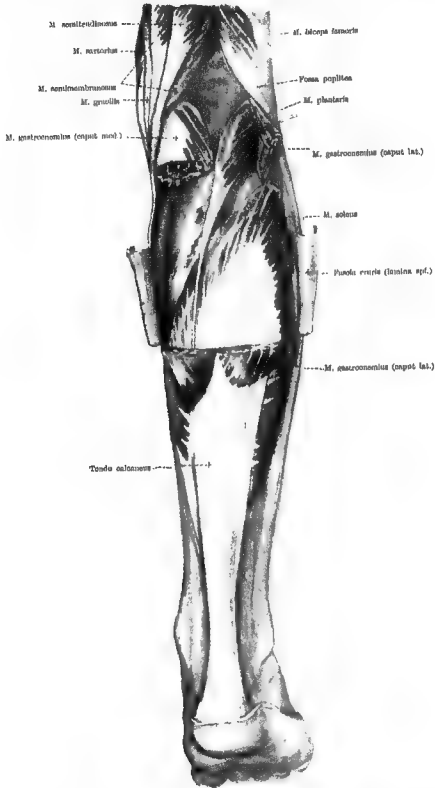
وتكوّن هذه العضلات الثلاث السابقة ،  
 «العضلات الخلفية السطحية للساق» . أما العضلة  
 المأبضية والعضلة القابضة الطويلة للأصابع والعضلة  
 القابضة الطويلة للأصبع الكبير ، فموضوعه أمامها .  
 وتقع العضلة القصية الخلفية بدورها أمام العضلات  
 الأخيرة ، ولذلك تكوّن كل هذه العضلات «العضلات  
 الخلفية الغائرة للساق» .

عمل واحد ، وهو قبض مفصل الكعب إذا ثبت مفصل  
 الركبة ، وقبض مفصل الركبة إذا كان مفصل الكعب  
 ثابتاً .

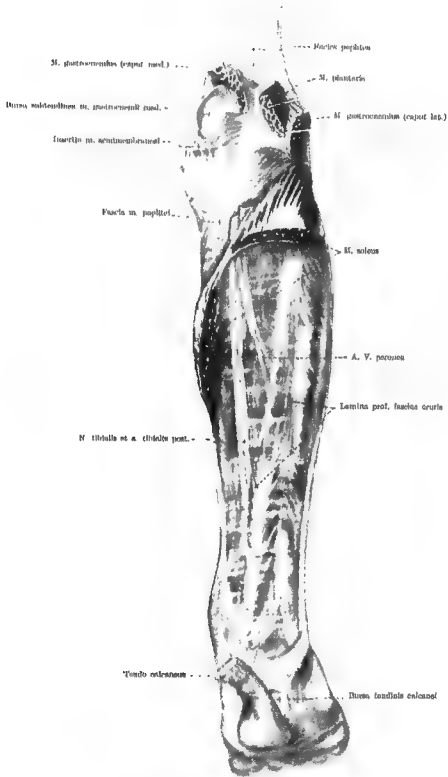
وعصب العضلتين الأوليتين ، هو العصب المأبضى  
 الإنسى ، من القطني الخامس ، والمعجزى الأول  
 والثاني . أما العضلة الأخيرة فعصبها هو العصب  
 القطني الرابع والخامس ، والمعجزى الأول .



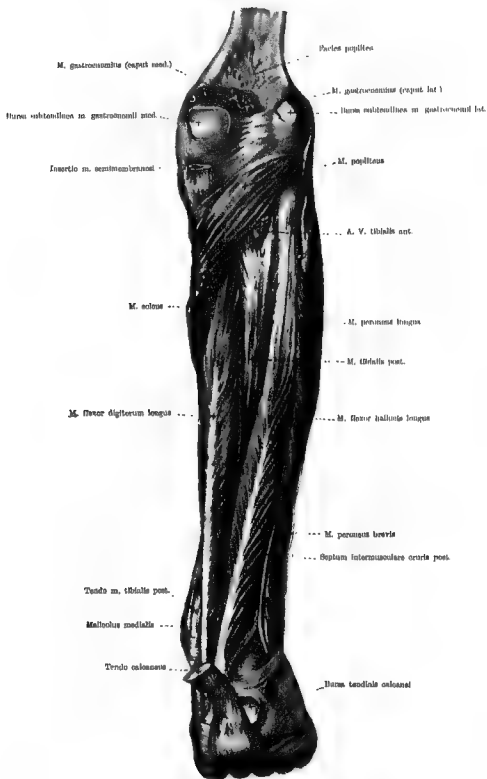
MUSCULI FLEXORES CRURIS SUPERFICIALES I.



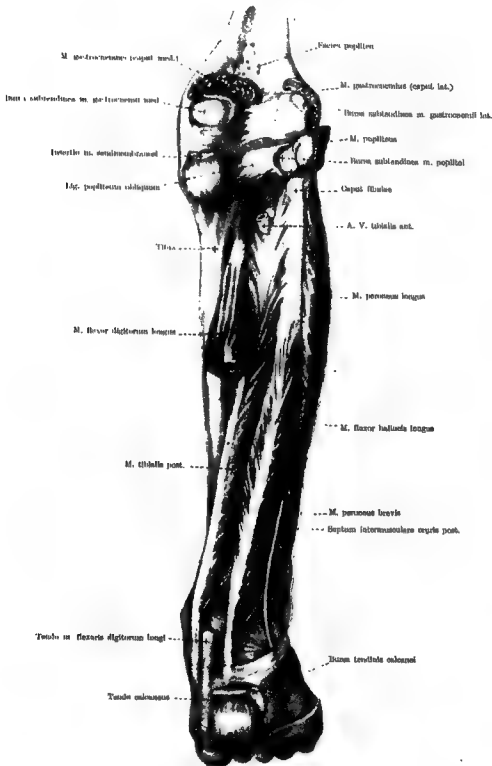
MUSCULI FLEXORES CRURIS SUPERFICIALES II.



LAMINA PROFUNDA FASCIAE CRURIS

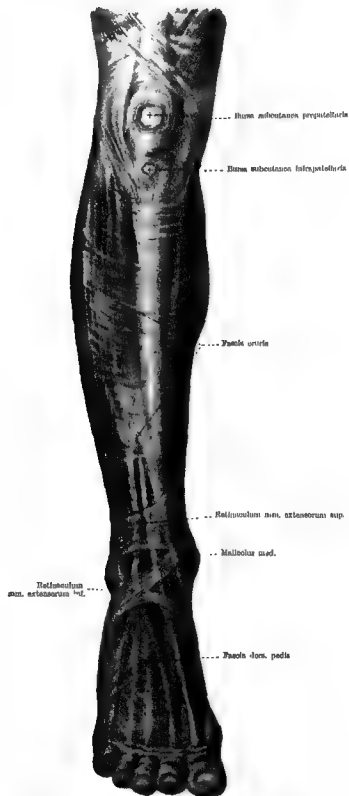


MUSCULI FLEXORES CRURIS PROFUNDI I.

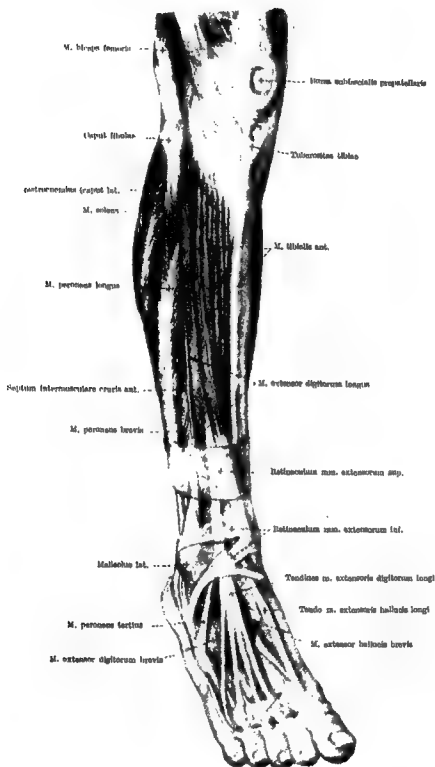


MUSCULI FLEXORES CRURIS PROFUNDI II.

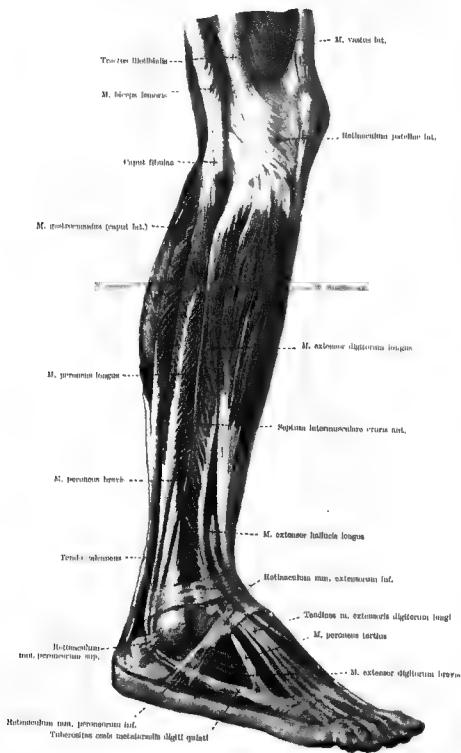




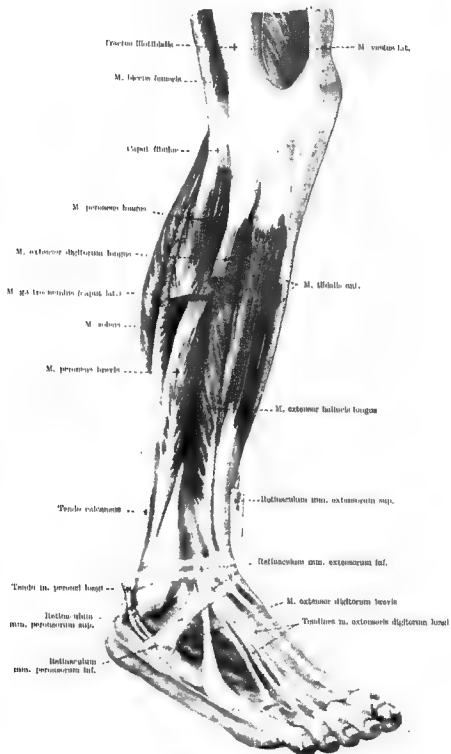
## FASCIA CRURIS



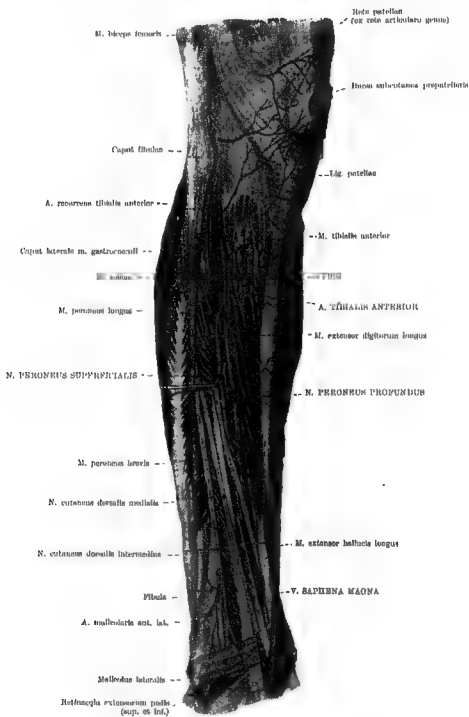
MUSCULI EXTENSORES CRURIS



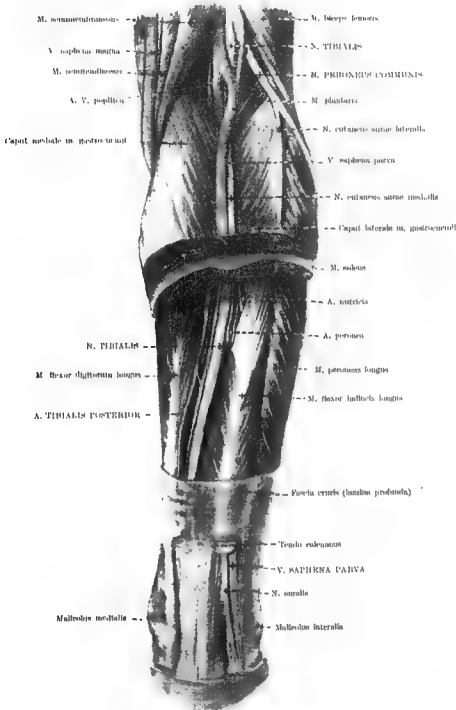
MUSCULI EXTENSORES CRURIS ET MUSCULI PERONEI I.



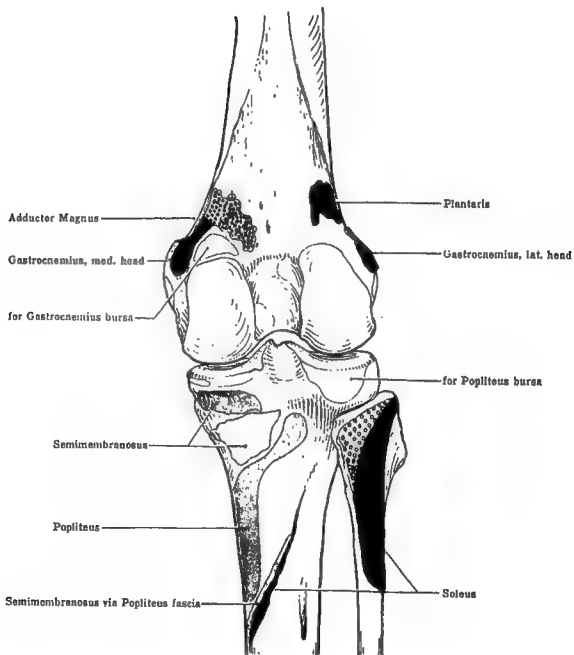
MUSCULI EXTENSORES CRURIS ET MUSCULI PERONEI II.



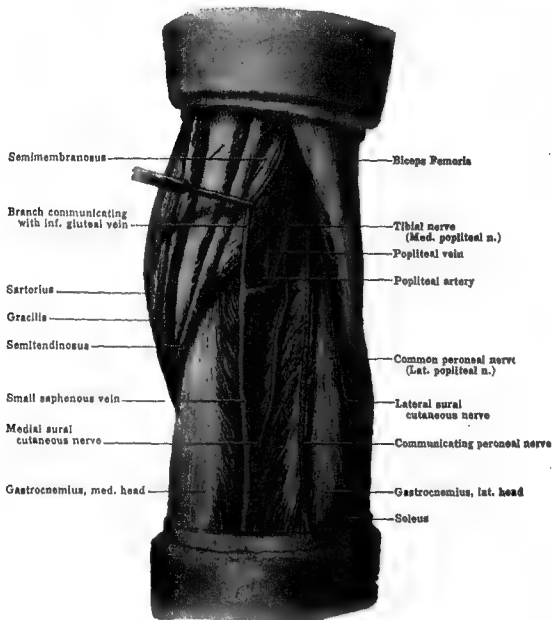
ARTERIAE, VENAE ET NERVI CRURIS ANTERIORES  
(regiones genui et cruris anteriores)



ARTERIAE, VENAE ET NERVI CRURIS POSTERIORES  
(fons poplitea et regiones genua et cruris posteriora)

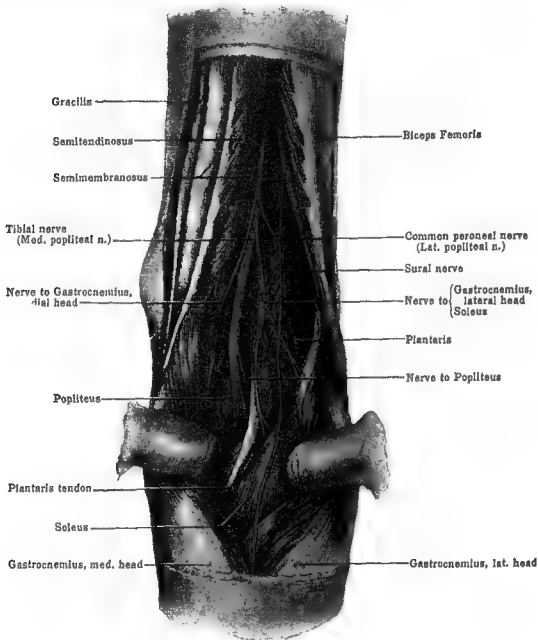


**BONES OF THE KNEE JOINT SHOWING  
ATTACHMENTS OF MUSCLES, FROM BEHIND**



**SUPERFICIAL DISSECTION OF THE POPLITEAL FOSSA**



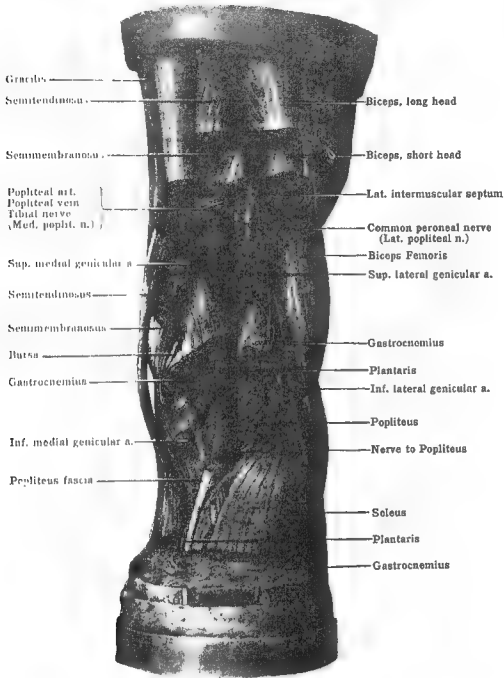


### NERVES OF THE POPLITEAL FOSSA

The two heads of Gastrocnemius are pulled forcibly apart.

Observe:

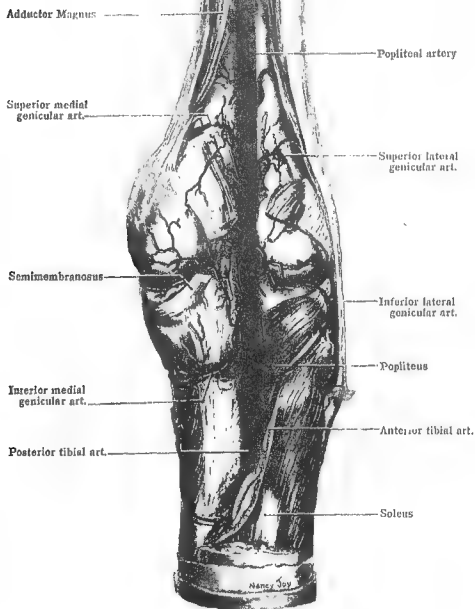
1. A cutaneous branch of the tibial nerve joining a cutaneous branch of the common peroneal nerve to form the sural nerve. Here the junction is very high; usually it is 5 to 8 cm above the ankle.
2. All motor branches in this region springing from the tibial nerve, one branch coming from its medial side, the others from its lateral side. Hence, it is safer to dissect on the medial side.



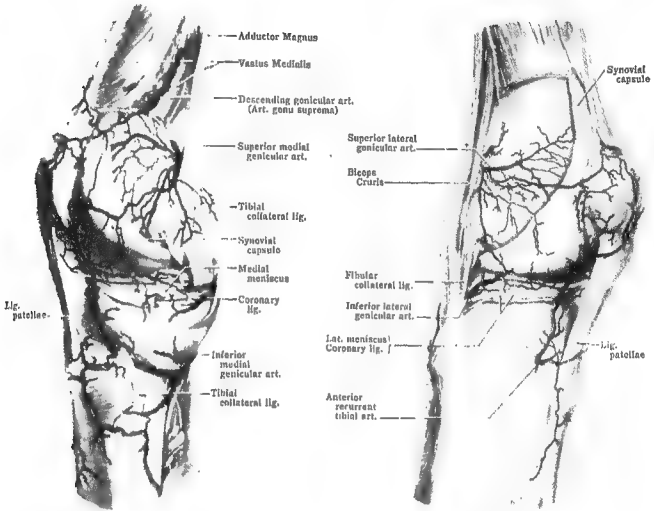
## STEP DISSECTION OF THE POPLITEAL FOSSA

Observe:

1. The thickness of the various muscles.
2. The popliteal artery lying on the floor of the fossa (*i.e.*, femur, capsule of joint, Popliteus fascia), much fat intervening, and giving off genicular branches which also lie on the floor, and ending by bifurcating into the anterior and the posterior tibial artery at the upper border of Soleus.



**ANASTOMOSES AROUND THE KNEE,  
POSTERIOR VIEW**



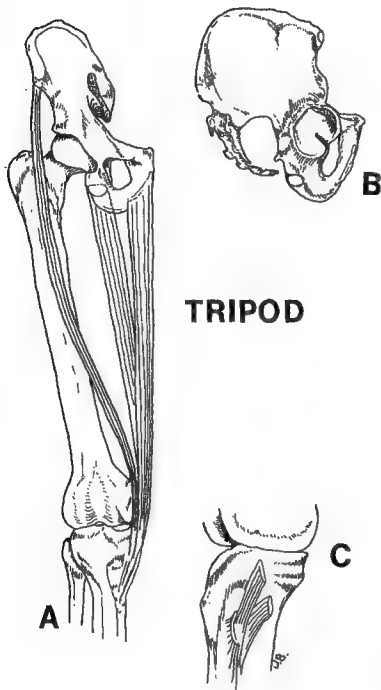
A. ANTERO-MEDIAL VIEW

B. ANTERO-LATERAL VIEW

### ANASTOMOSES AROUND THE KNEE

Observe:

1. Two named genicular branches of the popliteal artery; on each side, a superior and an inferior.
2. Three supplementary arteries: (a) descending genicular branch of the femoral artery, supero-medially; (b) descending branch of lateral femoral circumflex artery, supero-laterally (Fig 4-11); and (c) anterior recurrent branch of anterior tibial artery, infero-laterally (Fig. 4-75).
3. The inferior lateral genicular artery running along the lateral meniscus; an unnamed artery running similarly along the medial meniscus.



A. These three muscles: Sartorius (*Green*), Gracilis (*Blue*), and Semitendinosus (*Red*) form an inverted "tripod" with its base separated at the hip bone and its three legs converging to an apex on the medial side of the proximal end of the tibia.

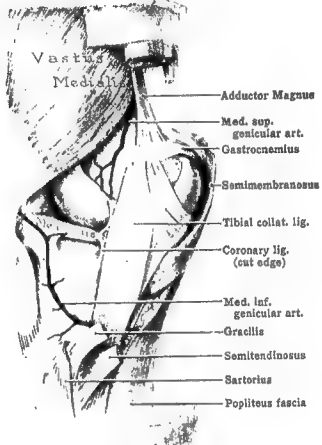
B. Each has its origin on a different bone: Sartorius on the ilium; Gracilis on the pubis; Semitendinosus on the ischium. Each has a different nerve supply: Sartorius, femoral; Gracilis, obturator; Semitendinosus, sciatic. Each belongs to a different muscle group: Sartorius is an anterior (flexor) thigh muscle, Gracilis is in the adductor compartment of the thigh, and Semitendinosus is a hamstring (extensor) muscle. Examining their attachments, it can be seen that all flex the knee but Sartorius is a lateral rotator and abductor while Gracilis is a medial rotator and adductor.

C. At their insertion to the tibia all three tendons become thin aponeuroses. A sharp knife and a steady hand are required to separate them from each other as they near their linear attachment. In addition, the upper fibers of Sartorius curve backward above the insertion of Gracilis. See Figure 4-65A.

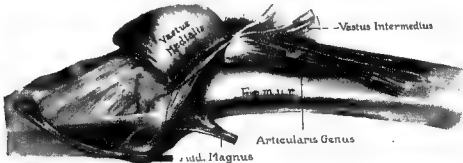
MUSCULAR TRIPOD

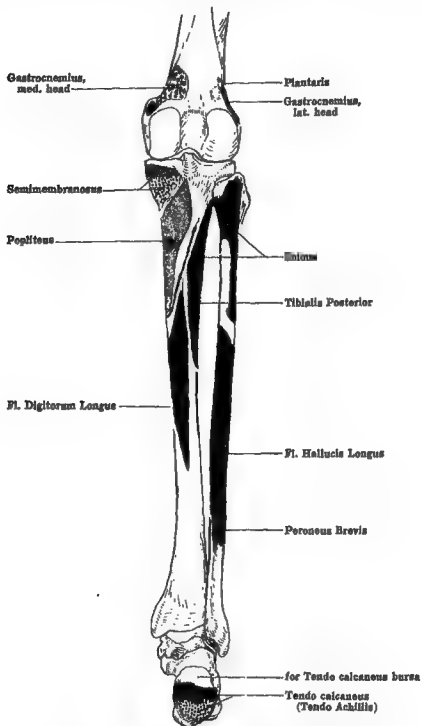


BONES OF THE KNEE  
MUSCLE AND LIGAMENT ATTACHMENTS,  
MEDIAL VIEW



DISSECTION OF THE KNEE,  
MEDIAL VIEW



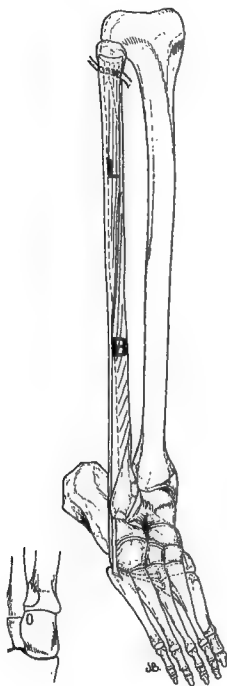


### BONES OF THE LEG SHOWING ATTACHMENTS OF MUSCLES, POSTERIOR VIEW

For plantar aspect of bones of the foot, see Figure 4-107.



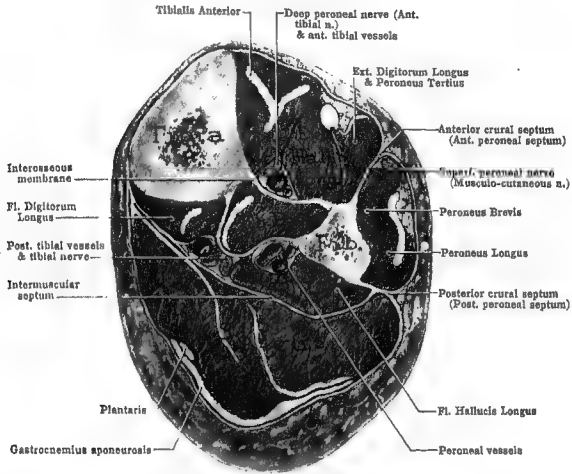




LATERAL VIEW OF LEG

*T* = Tensor fascia lata  
*2* = Biceps  
*S* = Soleus  
*I* = Iliotibial tract  
*G* = Gastrocnemius  
*A* = Tibialis Anterior  
*E* = Extensor digitorum longus  
 Peroneus longus (*L*) and brevis (*B*).

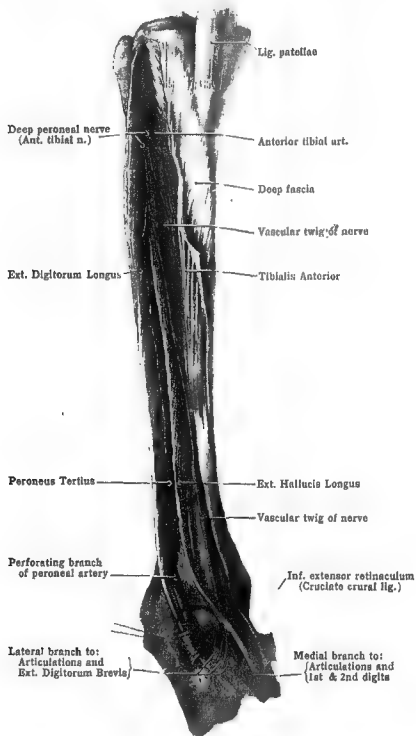
PERONEAL MUSCLES<sup>٧٤</sup>



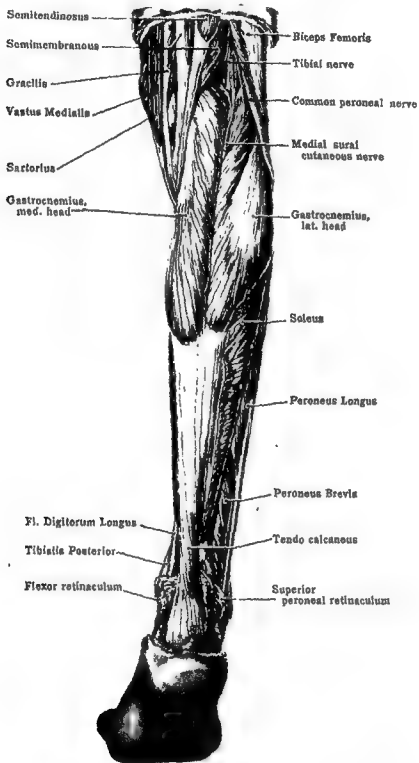
### CROSS-SECTION THROUGH THE LEG, MALE

Observe:

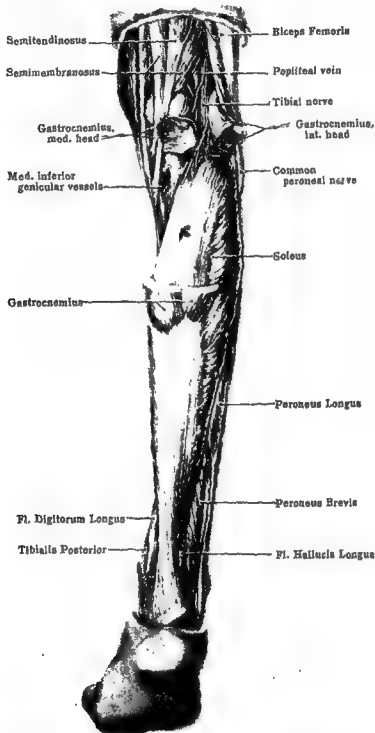
1. This section is through the lower part of the middle third of the leg: Gastrocnemius is aponeurotic and Peroneus longus and brevis are both attaching to the fibula.
2. The anterior tibio-fibular compartment, bounded by tibia, interosseous membrane, fibula, anterior intermuscular crural septum, and deep fascia, and containing the anterior tibial vessels and deep peroneal nerve. The unyielding walls of this compartment may lead to catastrophe—necrosis of the muscles—if pressure increases in the compartment following injury or ischemia. See Waddell, J. P. (1977) Anterior tibial compartment syndrome. *C.M.A. Journal*, 116: 653.
3. The peroneal compartment (*peroneal* is the Greek equivalent of the latin *fibular*) bounded by fibula, anterior and posterior intermuscular crural septa, and the deep fascia, and containing the superficial peroneal nerve.
4. The posterior tibio-fibular compartment bounded by tibia, interosseous membrane, fibula, posterior intermuscular crural septum, and deep fascia. This compartment is subdivided by two coronal septa into three subcompartments: 1st, or deepest, contains Tibialis Posterior; the 2nd, or intermediate, contains Flexor Hallucis Longus, Flexor Digitorum Longus, and posterior tibial vessels and tibial nerve; and the 3rd, or most superficial, contains Soleus, Gastrocnemius, and Plantaris.



FRONT OF THE LEG

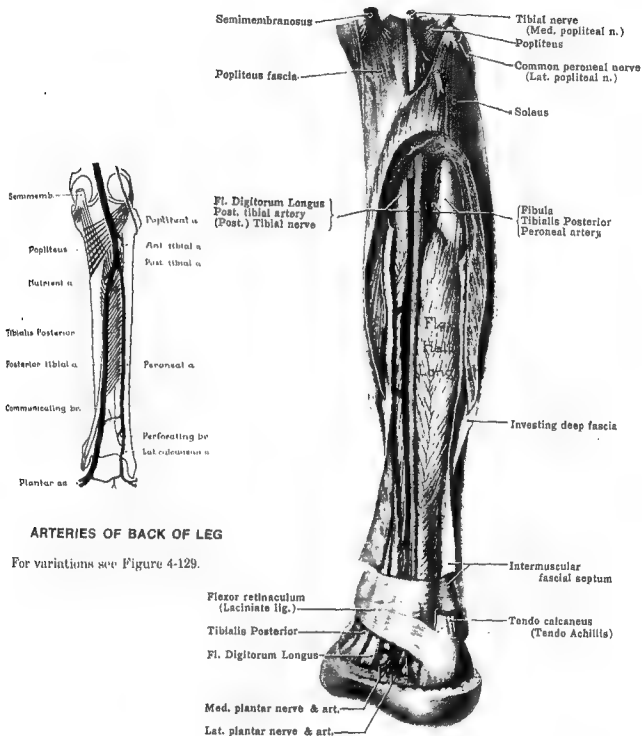


MUSCLES OF THE LEG, POSTERIOR VIEW—1



### MUSCLES OF THE LEG, POSTERIOR VIEW—II

The fleshy bellies of Gastrocnemius are largely excised, and the origin of Soleus is thereby exposed. Plantaris is absent from this specimen.



## ARTERIES OF BACK OF LEG

For variations see Figure 4-129.

### ٣ - عضلات أخمص القدم

#### الطبقة الثانية :

وتشمل كل من وتر العضلة القابضة للأصابع الطويلة ، ووتر العضلة الطويلة القابضة لإبهام القدم ، والعضلة القابضة المساعدة ، والعضلات الحدودية الأربعة .

#### الطبقة الثالثة :

وهي كل من العضلة الصغيرة القابضة لإبهام القدم ، والعضلة المربعة له ، والعضلة القابضة للأصبع الصغير .

#### الطبقة الرابعة :

وتحتوي على كل من وتر العضلة القصية الخلفية ، ووتر العضلة الشظية الطويلة ، والعضلات بين العظام وهي عبارة عن سبع عضلات ، ثلاث منها تسمى «العضلات بين العظام الأمامية» ، وأربعة منها تسمى «العضلات بين العظام الخلفية» .  
ويغذي العصب الأخرى الوحشي معظم هذه العضلات .

تشبه عضلات أخمص القدم في وضعها وترتيبها ونظامها كثيراً من «عضلات راحة اليد» . ولكنها تختلف اختلافاً بيناً ، في أن إصبعاتها بالعظام والأربطة والصفقات متين جداً ، ويتفق وحاجات القدم إلى متانة وقوة احتمال وكذلك في حركاتها فإنها محدودة جداً وبسيطة لتتفرغ لفرضها الأول ، وهو القيام بما يتطلب منها وهو حفظ قوس القدم . أما أصابع اليد فتتطلب حركات عديدة ورشيقة ومتقنة . ولذا كان نصيبها كبيراً في الحركة ، قليلاً في الصلابة والمتانة .

وهذه العضلات مرتبة في أربع طبقات ، وهي :

#### الطبقة الأولى :

وهي الطبقة السطحية الملاصقة للجلد والصفائح السطحية . وتشمل كل من العضلة البعدي لإبهام القدم ، والعضلة البعدي للأصبع الصغير ، والعضلة القابضة للأصابع الصغيرة وهي موضوعة بين العضلتين الأوليتين . وتتدغم في جانبي السلاسل الوسطى للأربعة الأصابع الوحشية .

### ٤ - قوس القدم

قوس القدم ، غير أن البعض منها متين جداً للزجة أن به بعض خلايا غضروفية ، مثل الرباط العقبى الزورقي . وثانيتها يسمى «الأربطة بين العظام» ، وبالرغم من أنها أربطة ليفية ، إلا أنها متينة جداً ولا تسمح إلا بقليل من المرونة فقط .

#### عضلات القوس :

يقوى هذه الأربطة عضلات وأوتار عضلات ، وأنها كل من وتر العضلة القصية الخلفية ، ووتر

تساهم جملة أربطة مفصلي ، وأربطة بين العظام ، وأوتار ، وعضلات ، وصفقات ، وصفائح ينصب كبير في حفظ قوس القدم وتكوينه . وأنها «أربطة القوس» ، و«عضلات القوس» .

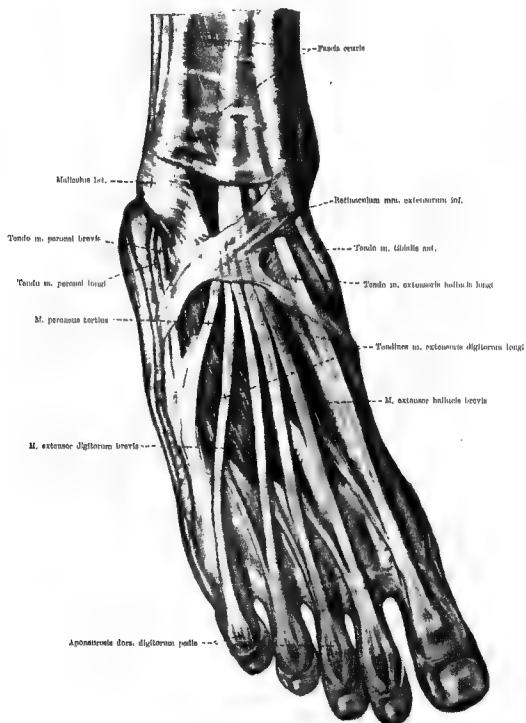
#### أربطة القوس :

هي نوعان ، أولها يسمى «الأربطة المفصلي» ، وتشمل جملة أربطة هي في أكثر الأحوال أجزاء من المحافظ الليبية للمفاصل الكثيرة التي تدخل في تكوين

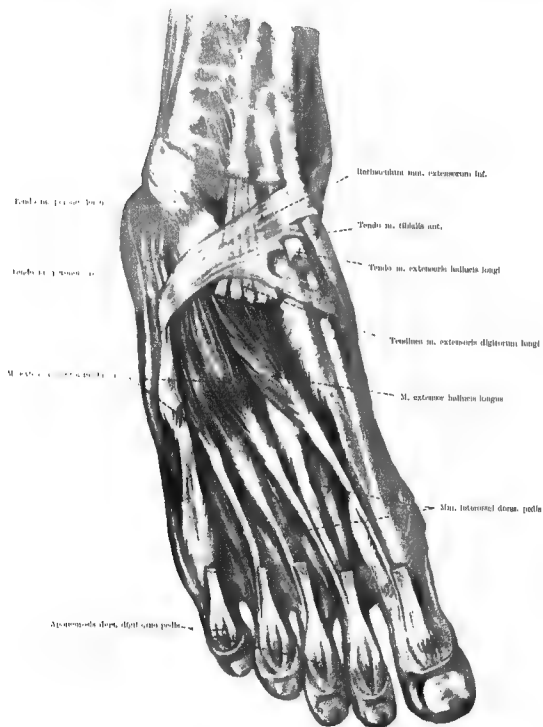
العضلة الشظية الطويلة ، وهما زيادة على إندغامها في كل عظام رسغ القدم ، ما عدا عظم واحد وهو العظم القنزعي ، فإنها يرتبط بعضها ببعض بشكل تصالبي ، لتحفظ وترفع وتقى قوس القدم ، متخذة شكل ركاب متين . ولا نبالغ إذا اعتبرنا هاتين العضلتين «أهم

عضلات قوس القدم» ، حيث إن «ضعف أو شلل» إحداها ، يسبب هدم القوس فيصبح مسطحاً ، وبذلك قد يصعب ويتمنر كل من المشي ، والجري ، بل والوقوف .

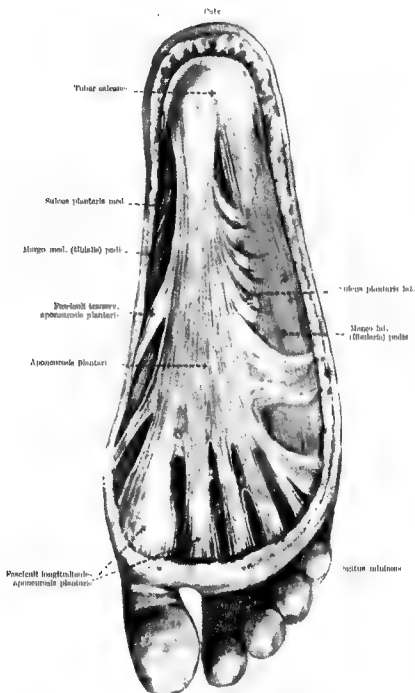




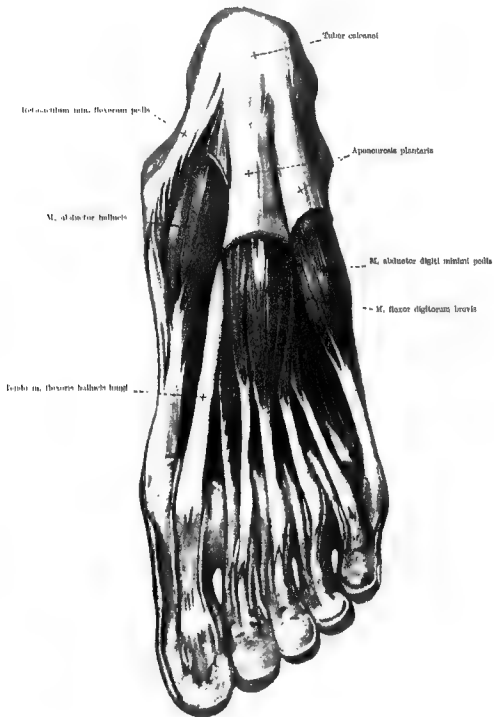
TENDINES ET MUSCULI DORSI PEDIS I.



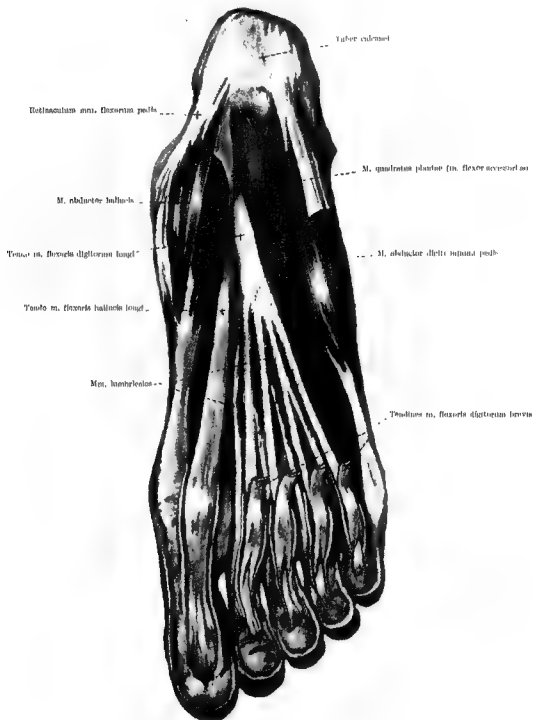
TENDINES ET MUSCULI DORSI PEDIS II.



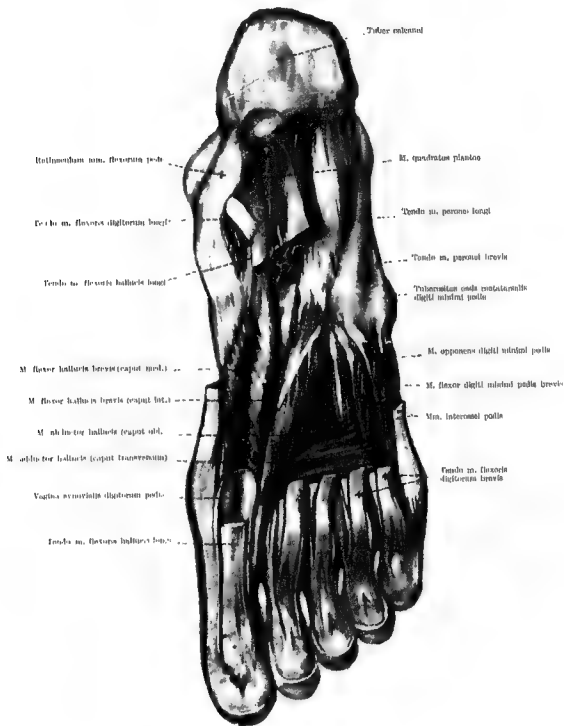
APONEUROSIS PLANTARIS



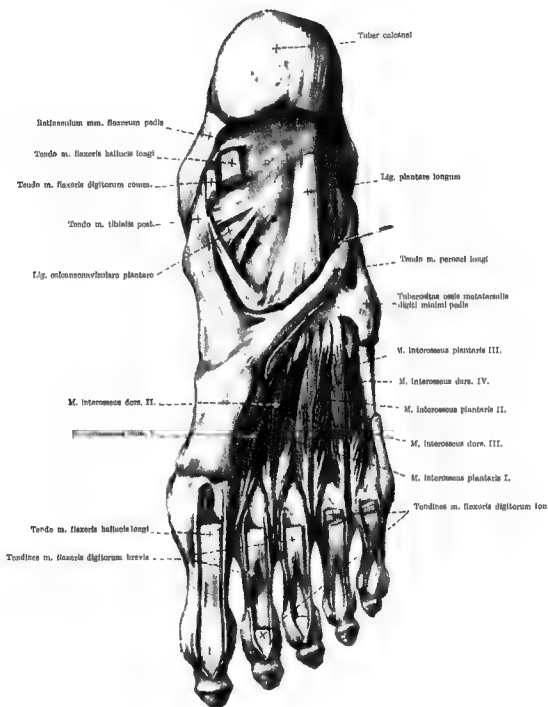
MUSCULI PLANTAE SUPERFICIALES I.



MUSCULI PLANTAE SUPERFICIALES II.



MUSCULI PLANTAE PROFUNDI I.

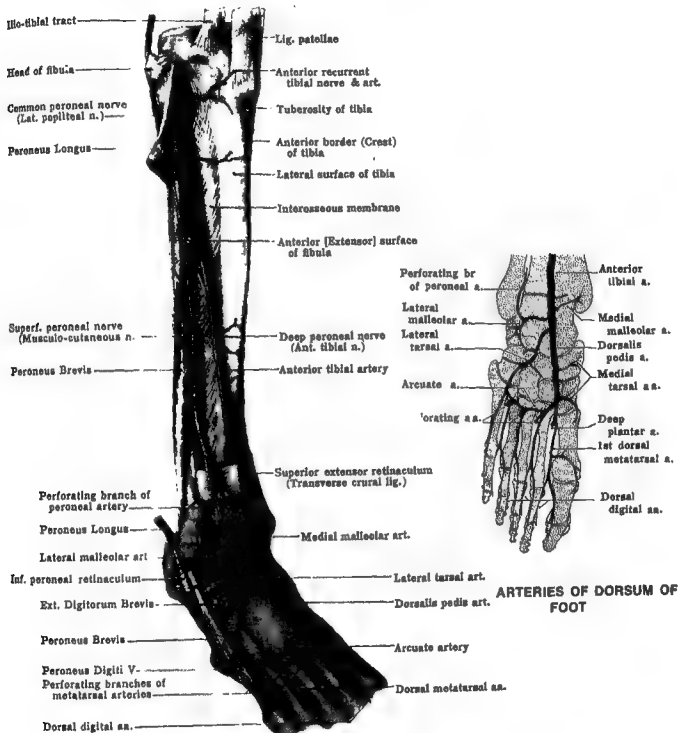


MUSCULI PLANTAE PROFUNDI II.

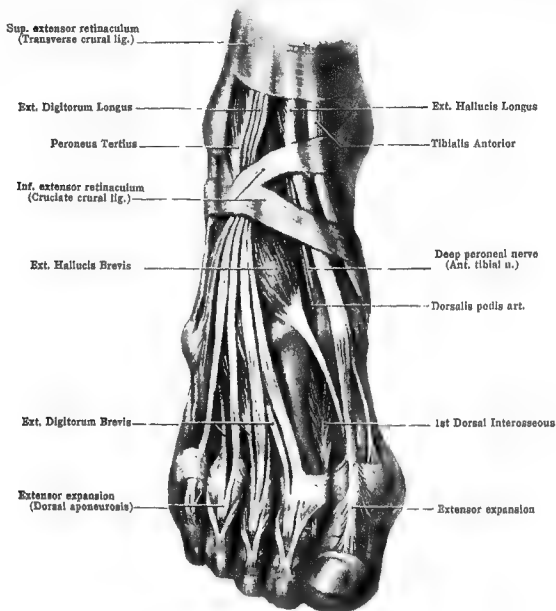








**ARTERIES AND NERVES OF THE FRONT AND DORSUM OF FOOT**

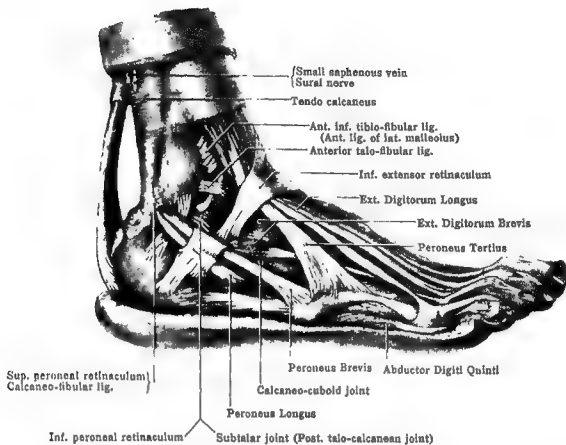


### DORSUM OF THE FOOT, FRONT VIEW

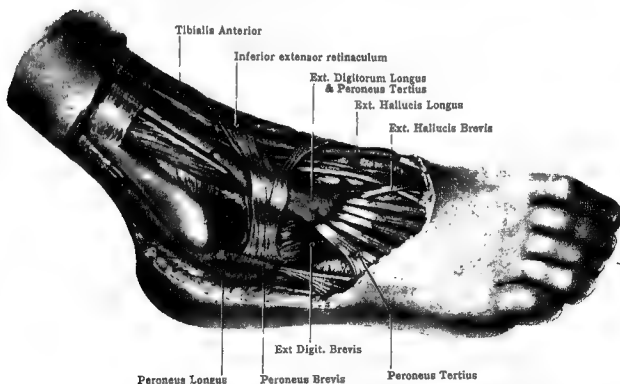
The vessels and nerves are cut short.

Observe:

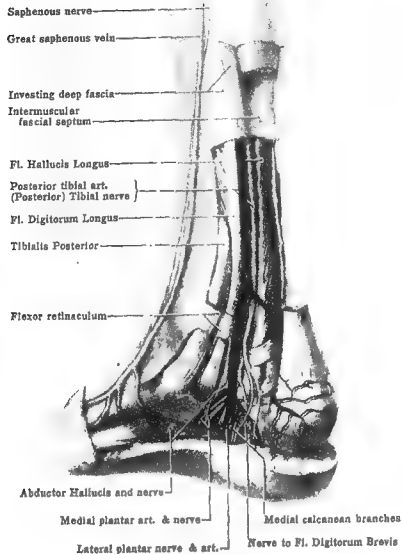
1. At the ankle, the vessels and nerve lying midway between the malleoli and having two tendons on each side.
2. On the dorsum of the foot, the artery crossed by Extensor Hallucis Brevis and disappearing between the two heads of the 1st Dorsal Interosseous (cf. the radial artery on the dorsum of the hand, Figs. 6-91 and 6-93).
3. The inferior extensor retinaculum restraining the tendons from bowstringing forward and also from bowstringing medially; i.e., it restrains them in two planes.



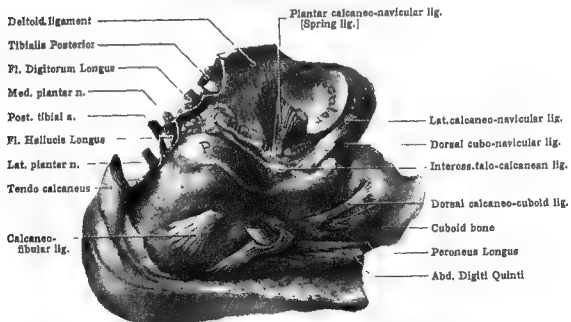
**DORSUM OF THE FOOT, LATERAL VIEW**



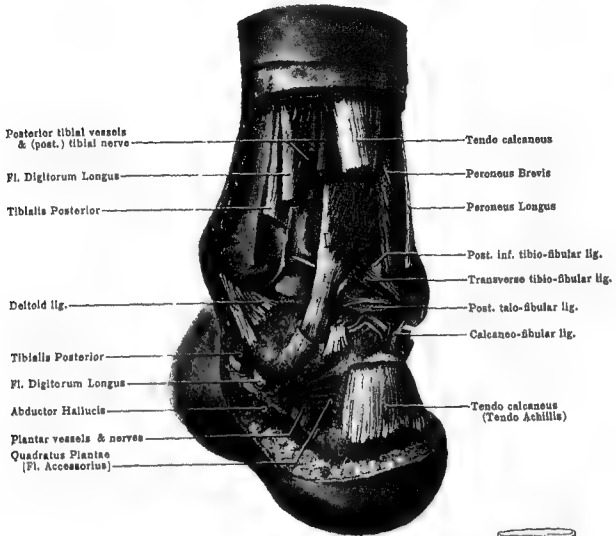
**SYNOVIAL SHEATHS OF THE TENDONS AT THE ANKLE, ANTERO-LATERAL VIEW**



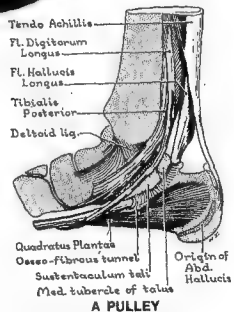
### ANKLE AND HEEL, MEDIAL VIEW

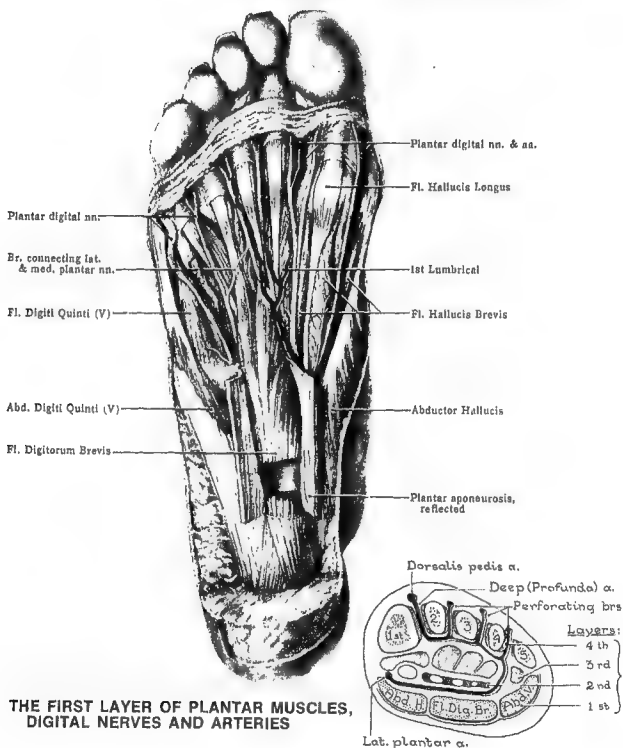


### STRUCTURES ON MEDIAL SIDE OF THE ANKLE, LATERAL VIEW



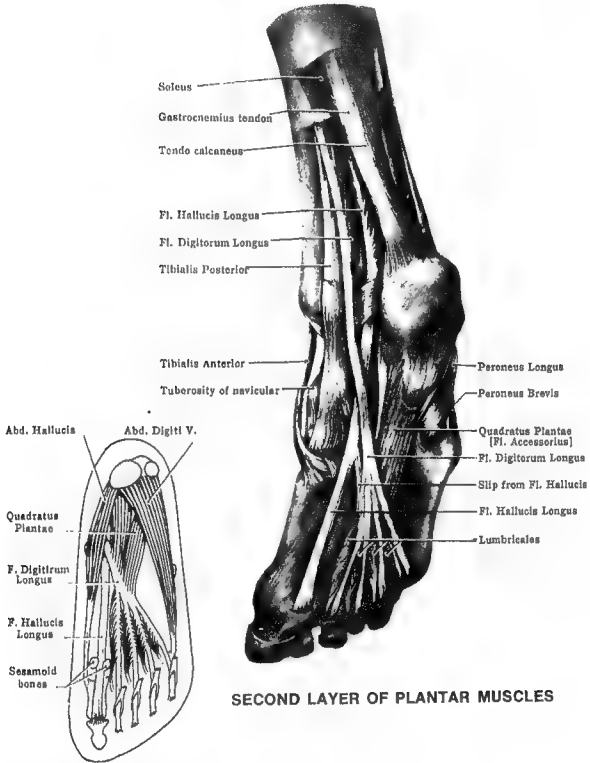
## ANKLE AND HEEL, POSTERIOR VIEW





THE FIRST LAYER OF PLANTAR MUSCLES,  
DIGITAL NERVES AND ARTERIES

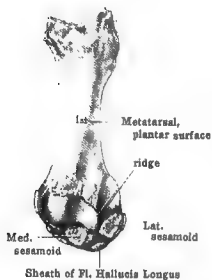
CROSS-SECTION  
NEAR METATARSAL  
BASES



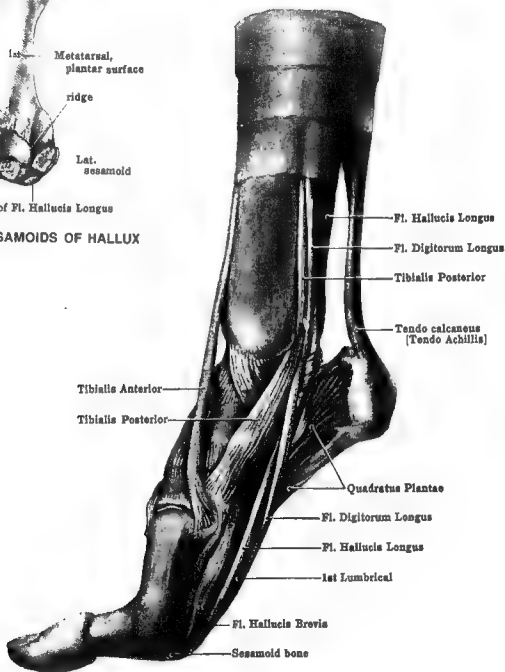
SECOND LAYER OF PLANTAR MUSCLES

SECOND LAYER FRAMED  
BY ABDUCTORS





### SESAMOIDS OF HALLUX



FOOT RAISED AS IN WALKING, MEDIAL VIEW



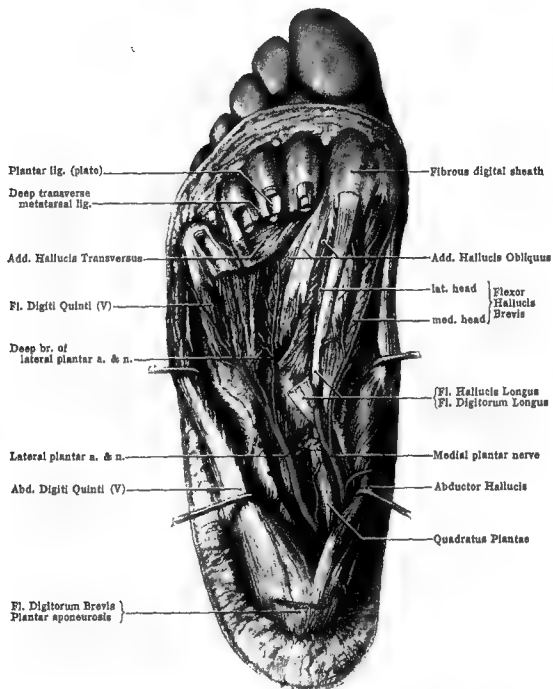
### CROSS SECTION OF LEG

Note:

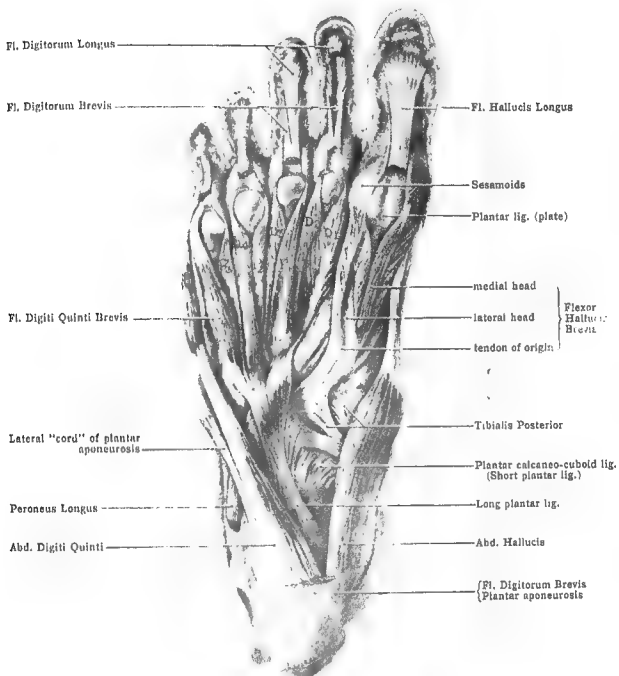
1. The fibula's irregular shape and less than helpful anatomical descriptions of its surfaces and borders confounds an understanding of muscle attachments. Note that its anterior surface (*blue*) is narrow and gives linear origin to 3 muscles of the anterior group: Extensor digitorum longus, Extensor hallucis longus, and Peroneus tertius. The lateral surface (*green*) provides origin for the two muscles of the lateral group: Peroneus longus and brevis. The so-called posterior surface (*red*) is divided obliquely by a crest into a medial and a posterior part. At the junction of *blue* and *red* is the interosseous border to which the interosseous membrane attaches. At the junction of *blue* and *green* is the anterior border to which the anterior crural septum attaches, separating the anterior and lateral groups of muscles. At the junction of *red* and *green* is the posterior border to which the posterior crural septum attaches, separating the lateral and posterior groups of muscles.



LONG TOE FLEXORS



THIRD LAYER OF PLANTAR MUSCLES



FOURTH LAYER OF PLANTAR MUSCLES

---

## الجزء الرابع

---

### صوت الإنسان من داخل الإنسان

الفصل الثالث عشر : الجهاز التنفسي .

الفصل الرابع عشر : جهاز الحنجرة وأعضاء الصوت .

الفصل الخامس عشر : أعضاء النطق والحجرات الصوتية .

الفصل السادس عشر : جهاز الأذن .

الفصل السابع عشر : الجهاز العصبي .

الفصل الثامن عشر : أعصاب الجهاز العصبي .

الفصل التاسع عشر : فسيولوجية الكلام .



## صوت الإنسان من داخل الإنسان

قال الله تعالى في كتابه العزيز:

سَنُرِيهِمْ ءَايَاتِنَا فِي الْآفَاقِ وَفِي أَنْفُسِهِمْ حَتَّىٰ يَتَبَيَّنَ لَهُمْ أَنَّهُ الْحَقُّ أَوَلَمْ يَكْفِ بِرَبِّكَ أَنَّهُ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ شَهِيدٌ ﴿٥٣﴾

صدق الله العظيم

سورة فصلت الآية ٥٣

وجهاز الحنجرة ، وأعضاء الصوت (الشفة الصوتية) ، والحجرات الصوتية (حجرات الرنين) ، وجهاز السمع ، والجهاز العصبي .

ونطق «أصوات لسان الكلام» ، يصدر نتيجة لاشتراك هذه الأجهزة والأعضاء السابق ذكرها ، عن طريق فيسيولوجي واحد ، له نظام واحد ، ومن خلال «أربع مراحل» أساسية زمنية فيسيولوجية بالنسبة لجميع الأجسام البشرية .

ويختلف «نطق أصوات اللغات» من لغة إلى أخرى ، تبعاً للاختلاف الفسيولوجي لكل من «أعضاء النطق» و «الحجرات الصوتية» فقط التي تختص «بنطق كل لغة على حدة .

وسوف نتعرض في هذا الجزء «تشريحيًا» و «فسيولوجيًا» لكل من الجهاز التنفسي ، وجهاز الحنجرة ، وأعضاء الصوت ، وأعضاء النطق ، والحجرات الصوتية ، وجهاز الأذن ، والجهاز العصبي . كما سنتعرض تفصيلياً لفسيولوجية الكلام .

اهتم الكثير من العلماء كل في مجال تخصصه ، بالعمل على كشف ، وتوضيح ، وتفسير أهم «الأسرار» الكامنة في صوت الإنسان .

إن اللغة المنطوقة هي «أصوات» تكون نظاماً خاصاً ، ويصنعها طائفة من «أجهزة» وأعضاء» جسم الإنسان . وهذه الأصوات تحدث في «الحنجرة» ، و «البلعوم» ، و «الغم» ، و «الأنف» ، وتنظم في «كلمات» و «عبارات» لتأدية «الوظائف» التي على «اللغة» أن تقوم بها .

لذا فإن أول واجب على دارس الأصوات هو معرفة «أجهزة» وأعضاء» الصوت والنطق والكلام والسمع ، من حيث وصف تكوينها «تشريحيًا» ، ومن حيث كيفية عملها ووظائفها «فسيولوجيًا» ، ومن حيث كيفية «أدائها» للأصوات ، حيث يتخذ الدارس من كل ذلك «وسيلة» لوصف كل صوت بوصف مصدره .

تتكون أجهزة وأعضاء «الصوت والنطق والكلام والسمع» في أي لغة من اللغات ، من الجهاز التنفسي ،





## الفصل الثالث عشر

### الجهاز التنفسي

- أولاً : الممرات الهوائية .
- ثانياً : الرئتان .
- ثالثاً : عضلات التنفس .
- رابعاً : وظائف الجهاز التنفسي .
- خامساً : فسيولوجية التنفس :
  - ١- التنفس البطنى .
  - ٢- التنفس الصدرى .
- سادساً : ميكانيكية التنفس :
  - ١- الشهيق .
  - ٢- الزفير .
- سابعاً : حركات التنفس :
  - ١- التنفس العادى .
  - ٢- التنفس العميق .
- ثامناً : أوتوماتيكية التنفس وميكانيكية النطق .
- تاسعاً : الضغط وقوة الأداء .



## الجهاز التنفسي

الجهاز التنفسي هو « مجموعة الأعضاء » التي نتنفس بها . ويتكون من الممرات الهوائية ، والرئتين ، وعضلات التنفس ، والأعصاب التي تفرغها ، ومراكز الأعصاب التابعة لها : و«وظيفته» مد الدم بالأكسوجين من الهواء بطريقة مستمرة ، وفي نفس الوقت يسمح لتأني أكسيد الكربون الذي نريد التخلص منه بالخروج من الدم إلى الهواء .

### أولاً : الممرات الهوائية

هي الممرات المختلفة التي يمر « الهواء » خلالها من وإلى « الرئتين » . وتحتوي الممرات الهوائية على كل من تجويف الأنف ، وتجويف الفم ، والبلعوم ، والحنجرة ، والقصبية الهوائية ، والشعب .

#### ١- تجويف الأنف

هو الموجود بالوجه أعلى الفم مباشرة . وهو « البوابة » التي يدخل الهواء من خلالها إلى ممرات التنفس . وينقسم الأنف في « منتصفه » بواسطة جدار رأسي أو حاجز عظمي في جزء منه وغضروفي في الجزء الآخر . وتنقسم التجاويف على جانبي الحاجز بدورها إلى « ثلاثة » ممرات أفقية بواسطة « نتوءات عظيمة » تنمو من الجدران ، وتغطي هذه النتوءات بقشاش مخاطي رطب وسميك . وعندما يصل الهواء الذي نستنشق إلى « الممرات الثلاثة » ، فإنه يلامس جدرانها الدافئة المبللة ، ويصير الهواء رطباً دافئاً ونقياً قبل أن يمر في طريقه إلى الرئتين .

وسوف نتعرض « للأنف » تفصيلاً في « الفصل » الخاص « بأعضاء النطق والحجرات الصوتية » .

#### ٢- تجويف الفم

هو الذي يبدأ من الشفتان ، وينتهي بالجزء الأوسط من البلعوم . وسوف نتعرض « للفم » تفصيلاً في « الفصل » الخاص « بأعضاء النطق والحجرات الصوتية » .

### ٣ - البلعوم

أما الهواء فيمر خلال فتحة في الجدار الأمامي حيث يدخل إلى «الحنجرة». وسوف نتعرض «للبلعوم» تفصيلياً في «الفصل» الخاص «بأعضاء النطق والحنجرات الصوتية».

يقع خلف الأنف واللفم، ويفتح كل من هذين التجويفين عليه. وبذلك فهو يعمل على «توصيل» الهواء الذي نستشق، والطعام الذي نأكله. ويؤدي طرفه السفلي إلى «المريء» الذي يذهب الطعام إليه.

### ٤ - الحنجرة

المزمار «للهواء المارور بحرية بين «البلعوم» و «الحنجرة»، ولكن عند ابتلاع الطعام يتحرك «لسان المزمار» إلى أسفل ليغلق الفتحة بينهما، وبذلك يمنع الطعام من المرور في الطريق الخاطئ إلى «الرئتين». وسوف نتعرض «للحنجرة» تفصيلياً في «الفصل» الخاص «بجهاز الحنجرة».

تبتدىء خلف وأسفل قاعدة اللسان مباشرة، وتنتهى باتصالها بالقصبة الهوائية. ويمكن التعرف عليها عن طريق «البروز» الموجود في مقدم العنق الذي يسمى «تفاحة آدم». ويفصل بين تجويفها وتجويف «البلعوم» غشاء متحرك يطلق عليه اسم «لسان المزمار». وأثناء التنفس يسمح «لسان

### ٥ - القصبة الهوائية

الهوائية «بطول العنق حتى تصل إلى «الصدر»، حيث تتفرع إلى «فرعين» (الشعبتين) يذهب كل منهما إلى أحد «الرئتين». وخلف «القصبة الهوائية» توجد قناة أو أنبوبة أخرى تسمى «المريء»، وظيفتها «نقل الطعام والشراب إلى «المعدة».

وقد برهنت الأبحاث الحديثة على أن «القصبة الهوائية» تستغل في بعض الأحيان «كفراغ رنان» له أثر كبير في «درجة الصوت»، خاصة إذا كان الصوت عميقاً.

هي التي تلي الحنجرة مباشرة. وهي عبارة عن «قناة أو أنبوبة» إسطوانية يبلغ «طولها» من «١٠» إلى «١٢» سنتيمتراً، ويبلغ «قطرها» من «٢» إلى «٢,٥» سنتيمتر. وهي مكونة من «غضاريف» على

شكل حلقات غير مكتملة من الخلف، متصل بعضها ببعض بواسطة «نسيج غشائي مخاطي»، خلاياه السطحية هديبية. وهي بحكم تكوينها تحتفظ دائماً بشكلها الأنبوبي دون أن ينطبق جانبها، مما يساعد على مرور الهواء من خلالها بحرية تامة. وتندد «القصبة

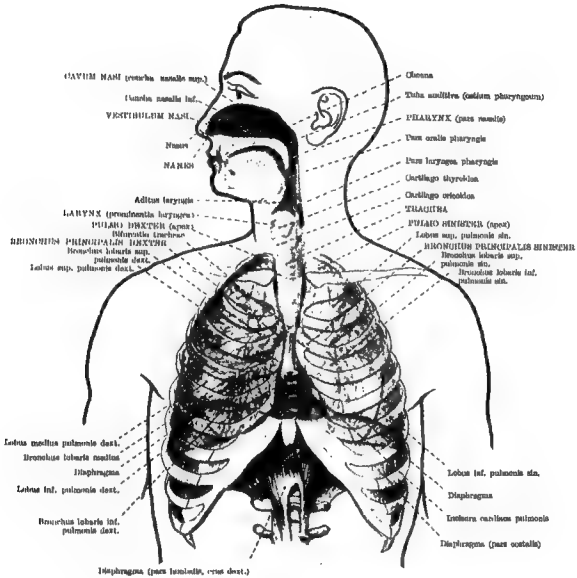
### ٦ - الشعب

والشعبة اليسرى. وتؤدي كل من «الشعبتين» إلى إحدى «الرئتين»، وتنقسم إلى عدة شعب صغيرة

هما «القناتان» اللتان تنقسم إليهما «القصبة الهوائية» عند طرفها السفلي. وهما الشعبه اليمنى

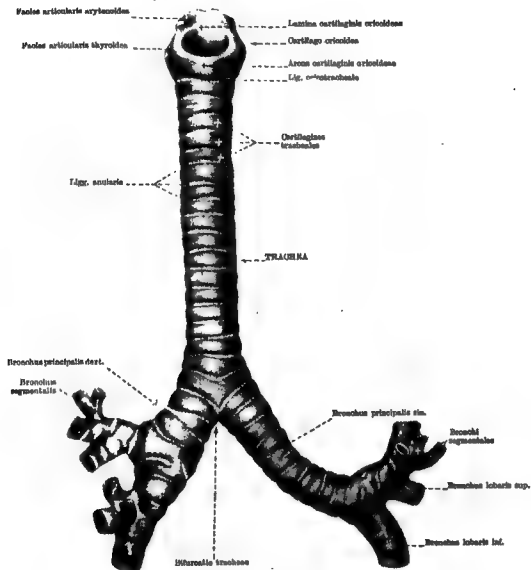
الصغيرة جداً . وتوجد في جذران الشعيبات  
 « شعيرات دموية » دقيقة ، ويتم هنا نفاذ الأكسجين  
 في « الدم » وتسرب ثاني أكسيد الكربون إلى « الهواء  
 الخارجى » .

نسمى « الشعيبات » حتى تصل إلى جميع أجزاء نسيج  
 الرئة ، حيث إن « كل فرع » ينقسم إلى عدد كبير جداً  
 من الفروع الصغيرة التي تتصل في النهاية  
 « بالخويصلات الهوائية » . وهذه الخويصلات عبارة عن  
 مجموعات من « الخلايا الرئوية » الشبيهة بالبالونات



APPARATUS RESPIRATORIUS

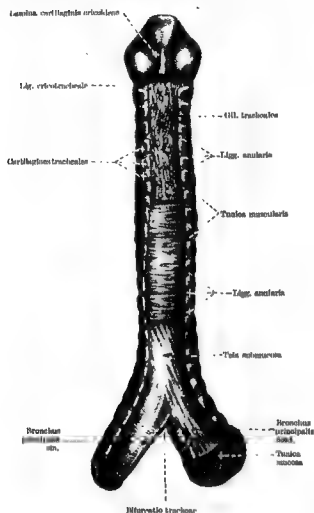




1/2

TRACHEA I.  
(aspectus anterior)





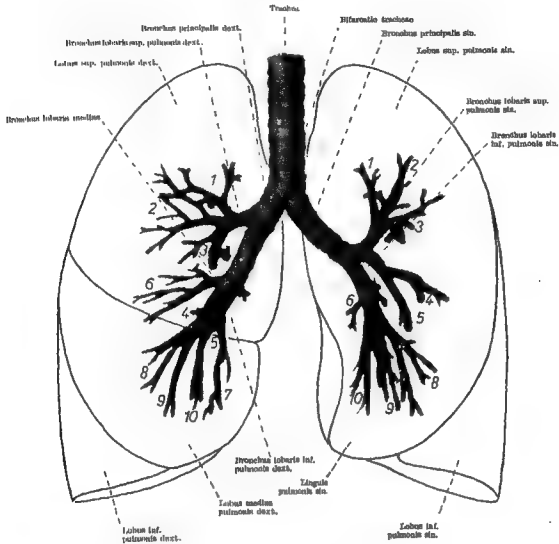
## TRACHEA II.

(paries membranaceus, aspectus posterior)



## TRACHEA III.

(sectio transversa)



- Pulmo dexter**
- Bronchus lobaris superior**
  - 1. Bronchus segmentalis apicalis
  - 2. Bronchus segmentalis posterior
  - 3. Bronchus segmentalis anterior
  - Bronchus lobaris medius**
  - 4. Bronchus segmentalis lateralis
  - 5. Bronchus segmentalis apicalis
  - Bronchus lobaris inferior**
  - 6. Bronchus segmentalis apicalis (superior)
  - 7. Bronchus segmentalis basalis anterior
  - 8. Bronchus segmentalis basalis lateralis
  - 9. Bronchus segmentalis basalis posterior
  - 10. Bronchus segmentalis basalis posterior

- Pulmo sinister**
- Bronchus lobaris superior**
  - 1. Bronchus segmentalis apicalis
  - 2. Bronchus segmentalis posterior
  - 3. Bronchus segmentalis apicoanterior
  - 4. Bronchus segmentalis anterior
  - Bronchus lobaris medius**
  - 5. Bronchus segmentalis lateralis
  - 6. Bronchus segmentalis apicalis (superior)
  - Bronchus lobaris inferior**
  - 7. Bronchus segmentalis basalis anterior
  - 8. Bronchus segmentalis basalis lateralis
  - 9. Bronchus segmentalis basalis posterior
  - 10. Bronchus segmentalis basalis posterior

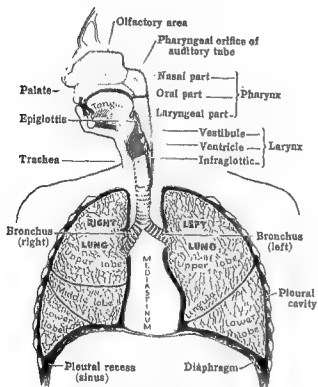
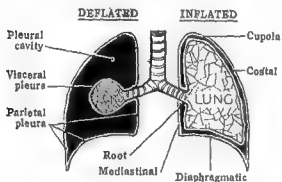


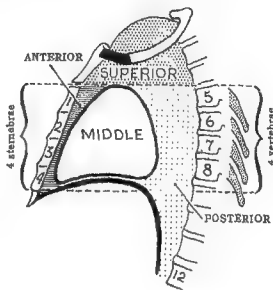
DIAGRAM OF RESPIRATORY SYSTEM



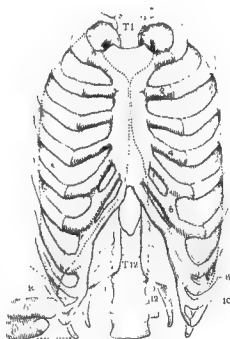
PLEURAL CAVITY AND PLEURA



FIBROUS AND SEROUS PERICARDIA



SUBDIVISIONS OF MEDIASTINUM



EXTENT OF PLEURA

## ثانياً: الرئتان

صغير . وتعمل « أوعية دموية دقيقة » الدم المحمل بشاق أكسيد الكربون إلى « الحويصلة » ، ويصحب الأكسجين بدلاً منه ، ثم يجمع هذا الدم المتأكسد في « الأوردة » التي تمده إلى « القلب » .

وهكذا تقوم الرئتان بتأدية « وظيفتين » على جانب كبير من الأهمية . هما أولاً العضوان اللذان يستخلصان الأكسجين الحيوي من الهواء وينقلانه إلى الدم . وثانياً يكتان ثان أكسيد الكربون الموجود في الدم من الحروب من الجسم من خلال هواء الزفير .

ومن المعروف أنه في « كل يوم » يتنفس الإنسان البالغ في « الشهيق والزفير » حوالي « ٢٥ » ألف مرة . وهو حين يفعل ذلك ، يسحب داخل « الرئتين » حوالي « ١٨٠ » متراً مكعباً من الهواء .

الفشاء البللوري :

يحيط « بكل رئة » غشاء من « طبقتين » يسمى « البللورا » . وتبطن الطبقة « الخارجية » من هذا الغشاء تجويف الصدر ، وتتصل إتصلاً وثيقاً « بالسطح الداخلي » للضلوع « والسطح العلوي » للحجاب الحاجز . أما الطبقة « الداخلية » فتلتصق بـ « الرئتين » . وبالرغم من أن الطبقتين غير ملتصقتين ، إلا أنها متقاربتان بدرجة كبيرة ، ولا توجد بينهما إلا مجرد مسافة « احتمالية » . وأثناء « التنفس » تنزلق الطبقتان فوق بعضهما بعضاً ، بحيث « تلتصقان » دائماً كل التجويف الصدري .

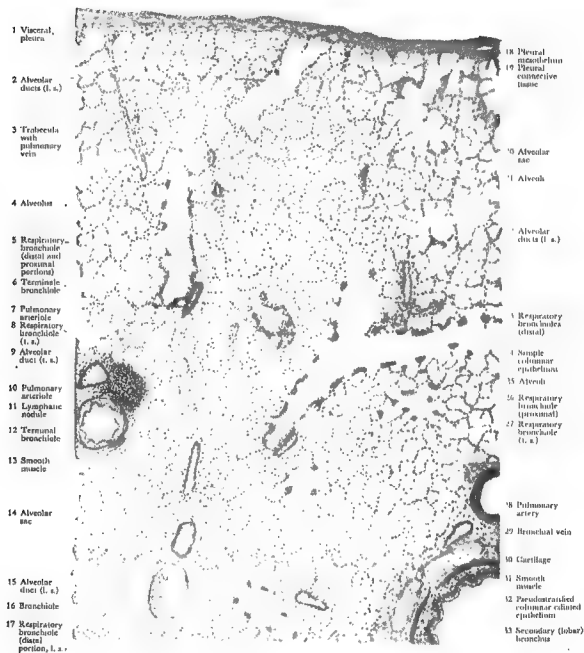
هما عبارة عن « عضوان » ضخما الحجم ، توجدان في « الصدر » وتحتلان جزءاً كبيراً من « التجويف الصدري » ، واحدة على كل جانب من « القلب » . وشكلهما هرميان أو مخروطيان ، قممتهما ترى في مدخل « الصدر » إلى أعلى خلف « عظمة الترقوة » مباشرة ، أما قاعدتهما فمركزتان على « عضلة الحجاب الحاجز » ، ويحيط بهما « الغشاء البللوري » و « الأضلاع » و « الغضاريف » .

والرئتان عبارة عن « جسمان » خفيفان في الوزن كبيران في الحجم ، وهما « مطاطان » قابلان للتمدد والانتكماش ، حيث تشبه « الرئتان » الإسفنج إلى حد كبير في مظهرهما ونسيجهما . ولونها في الأطفال حديثي الولادة « وردي قرمزي » ، أما رئات البالغين فلونها عادة « إردوازي رمادي » .

و « الرئة اليمنى » أكبر قليلاً من « الرئة اليسرى » . وتنقسم الرئة اليمنى بواسطة « شقين » إلى ثلاثة فصوص ، تسمى الفص الأعلى والأوسط والأسفل . أما الرئة اليسرى فتتقسم إلى « فصان » فقط ، هما الفص الأعلى والفص الأسفل ، كما أن حافتها الأمامية بها إندغام ليستقبل بطيئات القلب .

وينقسم كل فص بدوره إلى « ٢٠٠ » فصيص . ويتوى كل فصيص على عدة أكياس هوائية صغيرة تسمى « الحويصلات » . وتتفرع « الشعبة » التي تدخل الفصيص إلى قنوات أصغر تسمى « شغيبات » ، وتنقسم هذه بدورها لتزود « كل حويصلة » بفرع

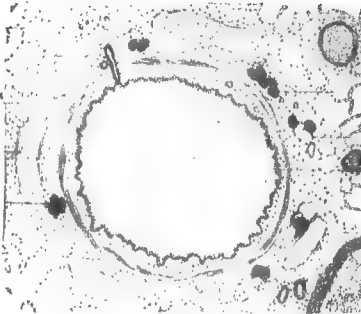
## LUNG (PANORAMIC VIEW)



Stain: hematoxylin-eosin. 30x.

# LUNG

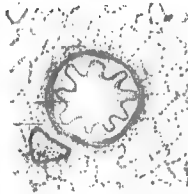
- 1 Pulmonary alveoli
- 2 Duct of bronchial gland
- 3 Adventitia and submucosa
- 4 Intalage
- 5 Serosa also in the column area
- 6 Smooth muscle



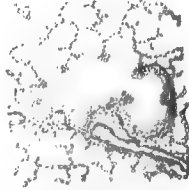
- 7 Artery
- 8 Serosa alveoli
- 9 Branchial capillaries
- 10 Muscular alveolus
- 11 Branchial venule
- 12 Branchial epithelium
- 13 Lamina propria
- 14 Adventitia
- 15 Pulmonary artery
- 16 Branchial artery

Secondary (sub) bronchus. 50X.

- 1 Alveolar wall (interalveolar septum)
- 2 Adventitia
- 3 Smooth muscle
- 4 Muscular fold
- 5 Columnar epithelium
- 6 Pulmonary artery
- 7 Pulmonary alveoli



Terminal bronchiole. 50X.



Respiratory bronchiole. 80X.

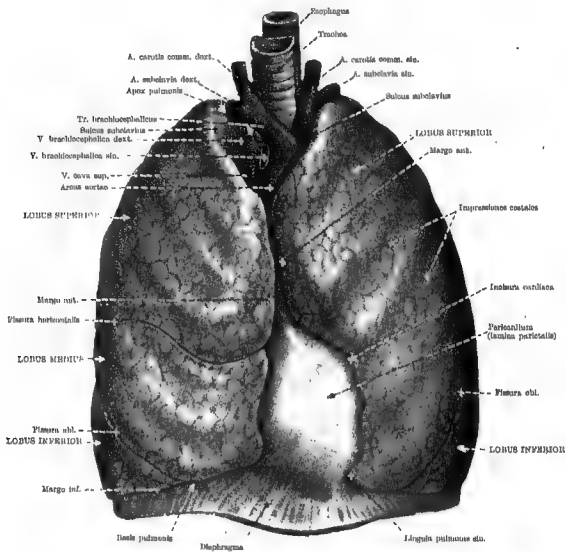
- 1 Alveoli opening into alveolar duct
- 2 Alveolar duct
- 3 Smooth muscle in wall of respiratory bronchiole
- 4 Epithelium of respiratory bronchiole
- 5 Pulmonary artery (la.)

- 1 Epithelium with blood cells
- 2 Smooth muscle at alveolar opening
- 3 Capillary with blood cells

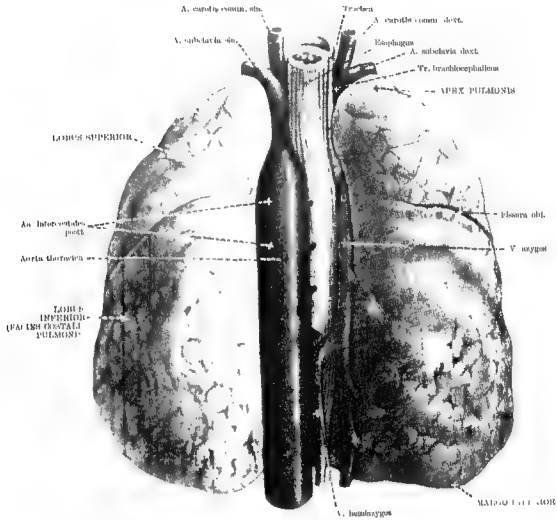


- 4 Alveolar walls (interalveolar septa)
- 5 Alveoli (x)
- 6 Nucleus of epithelial or endothelial cells or of fibroblasts

Alveolar walls (interalveolar septa). 700X. Stain: hematoxylin-eosin.

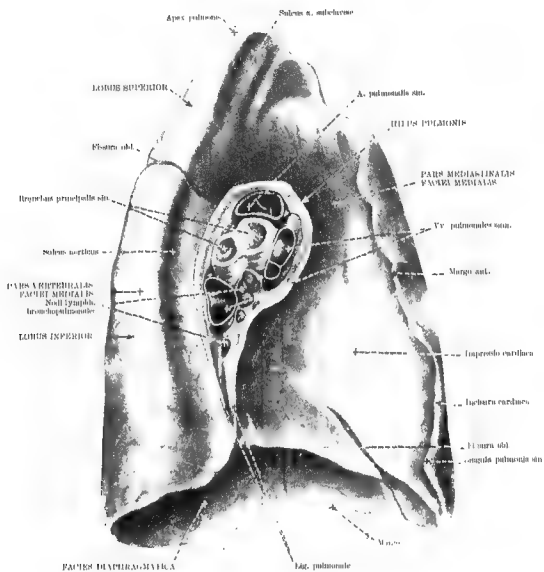


PULMONES ET MEDIASTINUM I.  
(aspectus anterior)

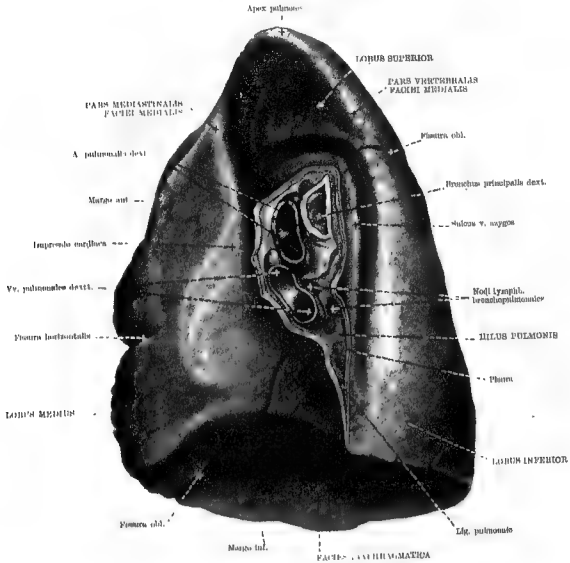


PULMONES ET MEDIASTINUM II.  
(aspectus posterior)

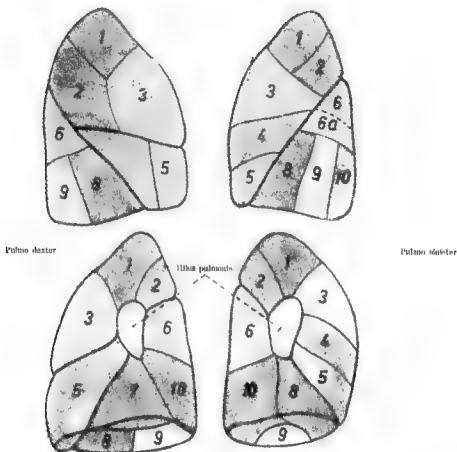




PULMO SINISTER  
(facies mediastinalis)



PULMO DEXTER  
(facies medialis)

*Pulmo dexter**Lobus superior*

1. Segmentum apicale
2. Segmentum posterius

*Lobus medius*

3. Segmentum anterius
4. Segmentum laterale
5. Segmentum mediale

*Lobus inferior*

6. Segmentum spinale (superius)
7. Segmentum basale mediale (cardiacum)
8. Segmentum basale anterius
9. Segmentum basale laterale
10. Segmentum basale posterius

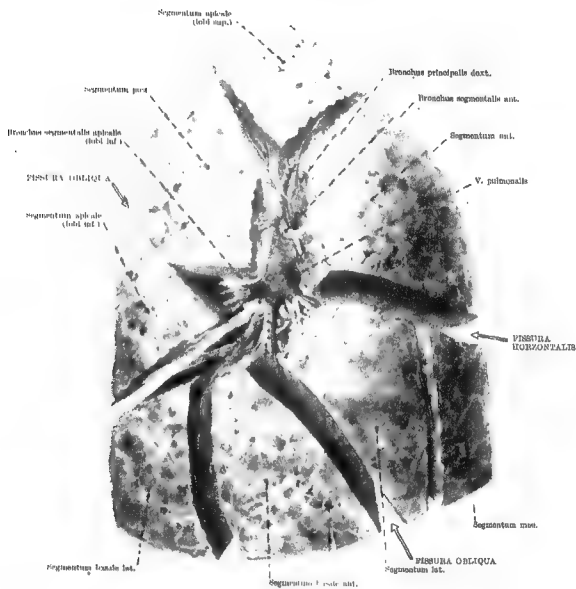
*Pulmo sinister**Pulmo sinister**Lobus superior*

1. Segmentum apicale
2. Segmentum posterius
- (1+2 segmentum apicoapicalis)
3. Segmentum anterius

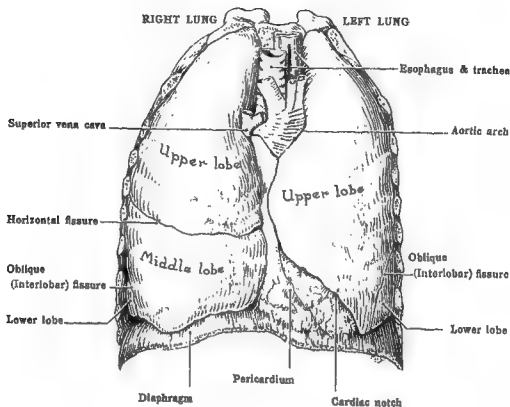
*Lobus inferior*

4. Segmentum spinale (superius)
5. Segmentum spinale (inferius)
6. Segmentum basale anterius
7. Segmentum basale laterale
8. Segmentum basale posterius

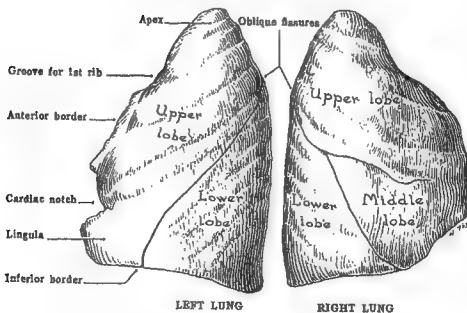
## SEGMENTA BRONCHOPULMONALIA



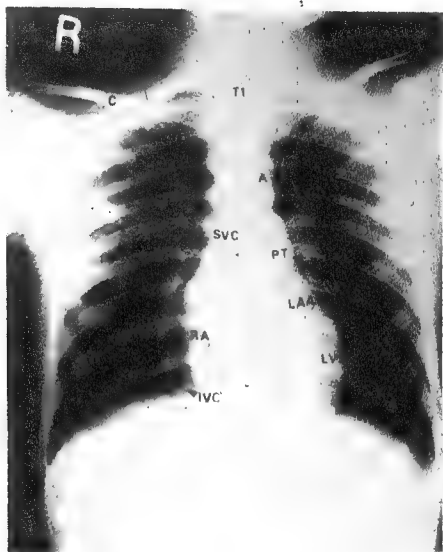
SEGMENTA BRONCHOPULMONALIA ET BRONCHI SEGMENTALES I.  
(pulmo dextor, facies costalis)



LUNGS AND PERICARDIUM, FRONT VIEW



LUNGS, LATERAL VIEWS



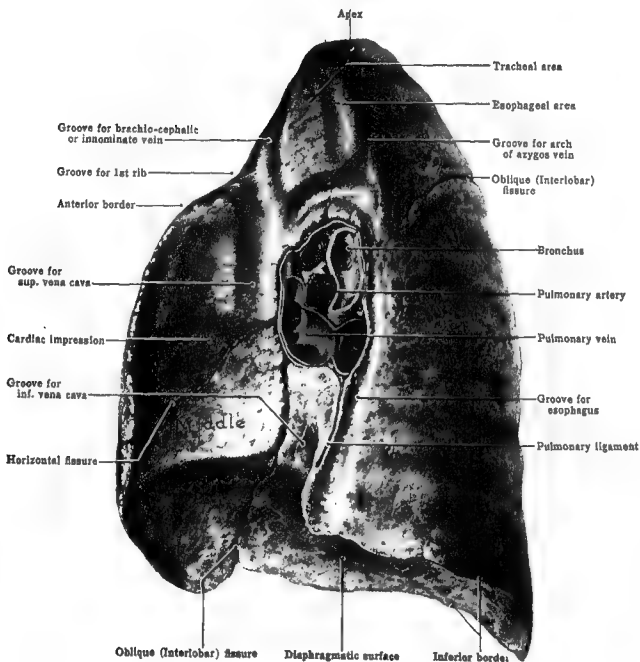
### RADIOGRAPH OF CHEST

Observe in this postero-anterior projection:

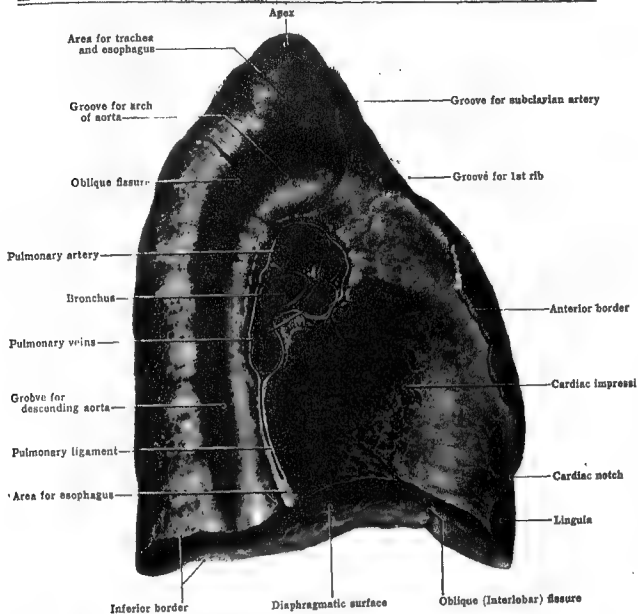
1. The body of the first thoracic vertebra (*T1*). Follow it laterally to the first rib which curves out medially crossing the clavicle (*C*).
2. The dome of the diaphragm is somewhat higher on the right.
3. The convexity of the right mediastinal border is formed by the right atrium (*RA*). The lesser convexity is produced by the superior vena cava (*SVC*). In the angle between the right atrium and upper the diaphragm, an arrow points to the inferior vena cava (*IVC*).
4. The left mediastinal border is formed by the aortic arch (*A*) or "aortic knob," the pulmonary trunk left auricular appendage (*LAA*), and the left ventricle (*LV*).

See Figures 1-53 and 1-54 for details of the heart's borders.

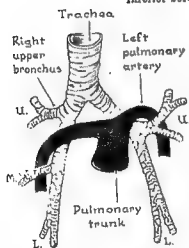
For a review of the radiology of the heart see Shulman, H. S. (1980) *Med. Clin. North Am.* 1: 34-57.



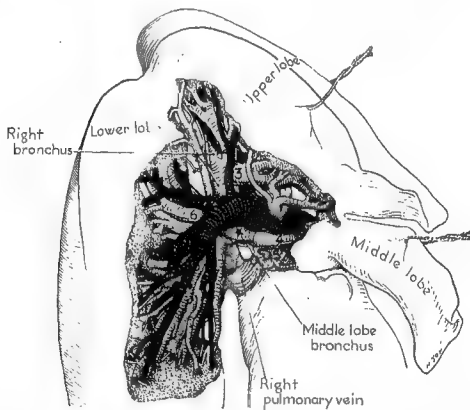
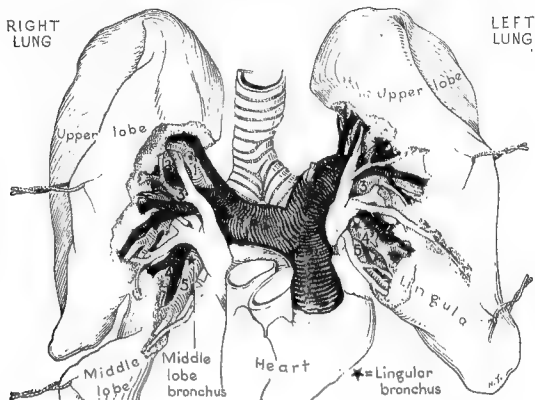
**MEDIASTINAL SURFACE OF RIGHT LUNG**

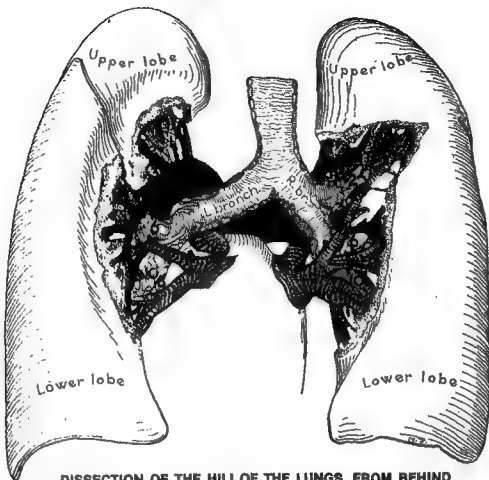


## MEDIASTINAL SURFACE OF LEFT LUNG

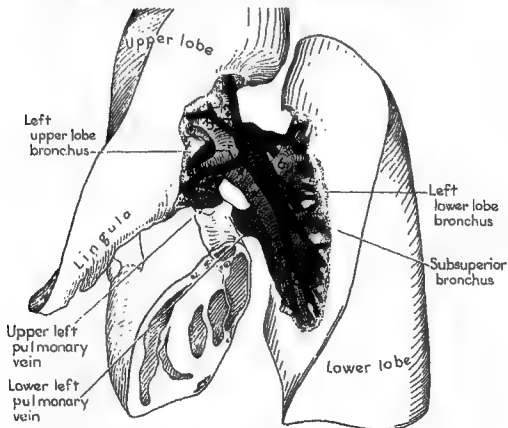




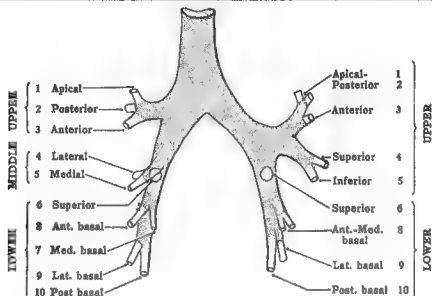




**DISSECTION OF THE HILI OF THE LUNGS, FROM BEHIND**  
 (The bronchi and the pulmonary veins and arteries were injected.)

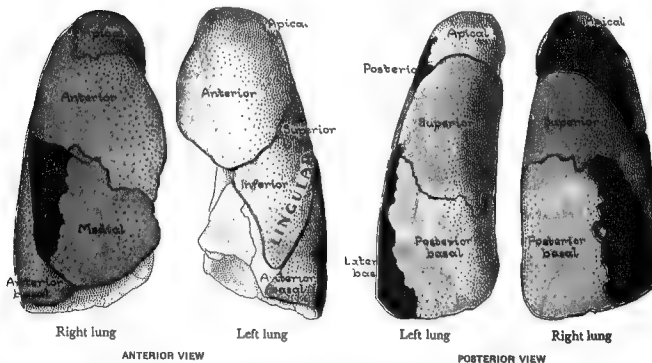


**DISSECTION OF THE HILUS OF THE LEFT LUNG, AFTER  
 OPENING THE OBLIQUE FISSURE**

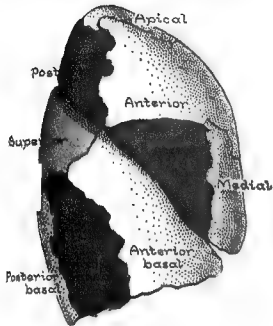


### SEGMENTAL BRONCHI

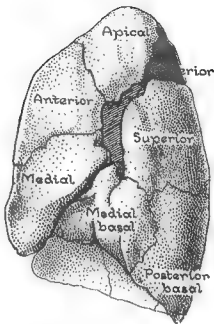
The right lung has three lobes; the left has two. There are 10 tertiary or segmental bronchi on the right, 8 on the left. Note that on the *left* the apical and posterior bronchi arise from a single stem, as do the anterior basal and medial basal.



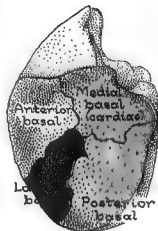
### BRONCHO-PULMONARY SEGMENTS



LATERAL VIEW

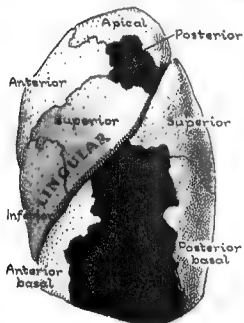


MEDIAL VIEW

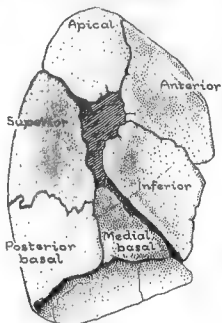


BASAL VIEW

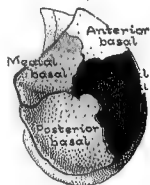
### RIGHT BRONCHO-PULMONARY SEGMENTS



LATERAL VIEW



MEDIAL VIEW

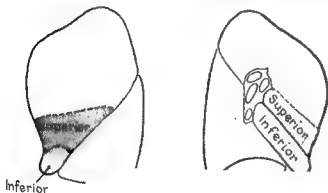


BASAL VIEW

### LEFT BRONCHO-PULMONARY SEGMENTS

#### SEGMENTS OF THE LINGUA

This is the usual pattern. Compare with Figure 1-44 above.



## ثالثاً : عضلات التنفس

وصديقاً أكثر في « السيدات ». وقد يكون التنفس عادياً في الأحوال العادية ، أو عميقاً ويجهد في أحوال استثنائية ، أو مرضية .

وأهم « العضلات » التي تقوم بحركات التنفس العادية ، هي العضلات بين الأضلاع الظاهرة ، والعضلات بين الأضلاع الباطنة ، وعضلة الحجاب الحاجز ، والعضلات الرافعة للأضلاع ، والعضلة المسننة الخلفية العليا ، والعضلة المسننة الخلفية السفلى .

هي العضلات التي بانقباضها يتسع « تجويف الصدر » في كلا اتجاهيه ، ويسمح بذلك لدخول الهواء إلى « الجهاز التنفسي » في حركة « الشهيق » ، التي هي « عملية إيجابية » . أما حركة « الزفير » فهي عملية سلبية تتم بانقباض « عضلات التنفس » ورجوعها إلى حالتها « الطبيعية » ، ورجوع الأضلاع إلى مواضعها .

ويمكن التنفس باطنياً ، أو صدرياً ، أو خليطاً من النوعين . ويكون التنفس باطنياً في « الرجال » أكثر ،

### ١ - العضلات بين الأضلاع الظاهرة

هذا ، تشبه العضلة الباطنية المنحرفة الظاهرة ، التي هي في الحقيقة جزء منها .

وعملها هو رفع « الأضلاع » ودورانها نحو الوحشية ، لتوسيع « تجويف الصدر » . كما أنها تقوى « أعضاء » تجويف الصدر ، وتساعد على حفظ أطراف « الأضلاع » ومفاصلها في حركات التنفس . ويفضل هذه العضلات من كل جهة فروع من الأعصاب بين الأضلاع ، كل للعضلة المقابلة لها .

هي عبارة عن « إحدى عشرة » عضلة من كل ناحية . تمتد كل منها من « حذبة الضلع » من الخلف إلى

إتصاله « بغضروفه » من الأمام . ويكملها إلى جانب « عظم القص » غشاء يعرف « بالفشاء » بين الأضلاع

الأمامي . وتنشأ كل عضلة من الحرف السفلي للضلع العلوي ، وتتجه أليافها إلى أسفل والأمام ، حتى تتدغم في الحرف العلوي للضلع السفلي . وبالتجاهاها

### ٢ - العضلات بين الأضلاع الباطنة

الخلفي . وتنشأ كل عضلة من الحرف السفلي « لليرباز » أسفل الضلع العلوي ، وتتجه ألياف العضلة لأسفل وإلى الخلف ، حتى تتدغم في الحرف العلوي للضلع السفلي . وبذلك تكون أليافها « متصالبة » مع العضلات بين الأضلاع الظاهرة .

هي عبارة عن « إحدى عشرة » عضلة من كل ناحية كسابقتها ، تمتد من الحرف الوحشي « لعظم القص » من الأمام إلى الزاوية الخلفية « للضلع » من الخلف . ويكمل كل عضلة « غشاء » يمتد إلى « حذبة الضلع » ، يعرف كذلك « بالفشاء » بين الأضلاع

«الأضلاع ومفاصلها» في حركات التنفس . ويبنى هذه العضلات من كل جهة فروع من الأعصاب بين الأضلاع ، كل للعضلة المقابلة لها .

وعملها هو رفع «الأضلاع» ودورانها نحو الوحشية لتوسيع «تجويف الصدر» مكنها أن تنقبض أعضاء «تجويف الصدر» وتساعد على حفظ أطراف

### ٣ = عضلة الحجاب الحاجز

بطريقة غير مباشرة ، من التواء المستعرض للفقرة «الطننية» الأولى والثانية ، بواسطة «الرباط المقوس» الإنسي والوحشي من كل ناحية . وتتندغم كل هذه «الأياف» حول حافة «الصفاق المتوسط» .

وبعضلة الحجاب الحاجز جملة «فتحات» ، أهمها «ثلاث» فتحات مهمة لمرور كل من شريان الأورطي مع القناة الليمفاوية والوريد الفروني ، والوريد الأجوف السفلي مع العصب الحجابي الحجازي الأيمن ، والمريء مع العصبين الحائرين المميين ، بين تجويف «الصدر» و «البطن» . وكبرى هذه الفتحات «فتحة الأورطي» ، وتقع في الوسط والحلف تقريباً ، وهي في الحقيقة «قوس» بين قائمتي العضلة . ويكملها من الحلف جسم الفقرة «الظهرية» الثانية عشرة ، التي هي بمحاذاتها ، والفتحة الأخرى هي «فتحة المريء» ، وتقع وسط الجزء العضلي لعضلة الحجاب الحاجز ، في محاذة الفقرة «الظهرية» العاشرة . والفتحة الثالثة هي «فتحة الوريد الأجوف السفلي» ، وهي واقعة وسط الصفاق إلى اليسين ، حتى إذا ما انكمشت العضلة لا تؤثر في الفتحة ولا تنوق رجوع الدم إلى الأذين الأيمن بانتظام ، بل قد تتسع . وتقابل هذه الفتحة الفقرة «الظهرية» الثامنة .

وهناك «مسافة» يحل فيها النسيج «الحلالي» مكان النسيج «العضلي» بين منشأ العضلة المذكورة من الغضروف الخنجرى ومنشؤها من الأضلاع من كل جهة ، وهي تبين مكان اتصال غشاء التامور والغشاء البللوري بالبريتون منذ الحياة الجنينية .

تعتبر عضلة الحجاب الحاجز من «أهم العضلات على الإطلاق» لعملية التنفس ، وبصفة خاصة لعمليات النطق ، والكلام ، والغناء ، الخ . وسميت كذلك لأنها تكون الحجاب الحاجز بين «تجويف الصدر» و «تجويف البطن» .

وهي عضلة تشبه «القبعة» شكلاً أي مقعرة من الوسط ، وموضوعة بعرض الجسم . وتتكون حافتها المستديرة السفلى من «أياف عضلية» هي منشؤها . أما جزؤها العلوي أعلى «القبوة» فيتكون من «صفاق» ثلاثي النواحي ، وهو إنذغامها .

وتنشأ العضلة بالأياف معظمها «عضلي» من حافة «مخرج الصدر» أو «فتحة قفص الصدر» السفلى . وهي من «الأمام» بحزمين عضليين من السطح الخلفي للغضروف الخنجرى ، «واحد على كل ناحية من الخط المتوسط» ومن «كل جانب» من السطح الباطني لغضاريف الأضلاع «الستة السفلى» بواسطة ستة أجزاء تشبه الأصابع وتسمى «الأسنان» تتماشق مع «ست» مثيلاتها للعضلة الباطنة المستعرضة . ومن «الحلف» بواسطة قائمتين ، واحدة على كل ناحية . وتنشأ القائمة اليمنى منها من أمام وجوانب أجسام الفقرات «الطننية» الثلاث العليا ، و «الأقراص الغضروفية» بين الفقرات بينها . أما «القائمة اليسرى» فأصغر وأقصر من اليمنى ، ولذلك تنشأ من الفقرتين «الطننيتين» العلويتين «والقرص الغضروفي» بينها . وتتكون كل قائمة من نسيج «ليفي عضلي» ، كما تنشأ كل قائمة منها

ويغذى هذه العضلة كل من المصّب الحجابي  
الحاجزى ، من العنقى الثالث والرابع والخامس ، الأيمن  
والأيسر . والأعصاب بين الأضلاع الخمسة السفلى .  
والمصّب تحت الأضلاع من كلتا الجهتين أيضاً .

#### ٤ - العضلات الرافعة للأضلاع

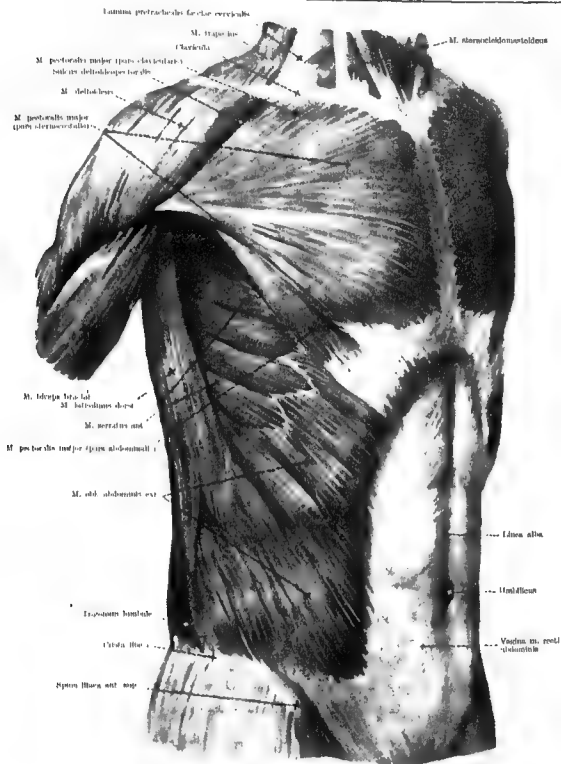
تتكون من « إثنين عشرة » عضلة على كل جانب  
من الحلف . كل منها « مثلثة » الشكل . تنشأ بلمعتها من  
طرف التواء المستعرض من الفقرة « العنقية » السابعة  
إلى « الظهرية » الحادية عشرة . وتتجه « أليافها »  
بانحراف إلى أسفل والوحشية ، حتى تندغم بقاعدتها  
في الحرف العلوى والسطح الإنسى للضلع الذى يل  
هذه الفقرة مباشرة من حديته إلى زاويته الخلفية .  
وعملها كاسمها ، حيث ترفع كل « عضلة الضلع »  
الذى تندغم فيه ، في الشهيق .

#### ٥ - العضلة المستنثة الخلفية العليا

هى عضلة « رباعية » تقريباً . تقع في الجزء العلوى  
الخلفى للصدر . تنشأ بصفاق من الرباط القفوى ،  
ومن التواء الشوكى « العنقى » السابع ، ومن الثلاثة  
التواءات الشوكية « الظهرية » العليا . تتجه إلى أسفل  
والوحشية . وتندغم بأربعة أصابع عضلية في الحرف  
العلوى ، والسطح الوحشى للأربعة الأضلاع الثانى ،  
والثالث ، والرابع ، والخامس قرب زواياها .  
وعملها هو رفع الأضلاع في التنفس .

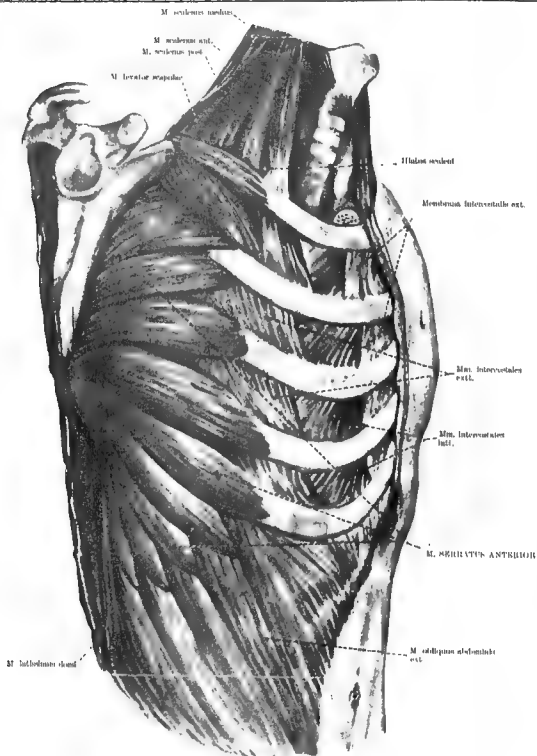
#### ٦ - العضلة المستنثة الخلفية السفلى

تقع في أسفل « الصدر » ، وأعلى المنطقة  
« القطنية » . وتنشأ بواسطة صفاق من التواءين  
الشوكيين للفقرتين « الظهريتين » السفليتين ومن  
التواءين الشوكيين للفقرتين « القطنيتين » العلويتين .  
تتجه أليافها إلى أعلى والوحشية ، وتندغم في الحروف  
السفلى والسطوح الوحشية للأربعة الأضلاع السفلى .  
وعملها هو تثبيت « الأضلاع » في التنفس . أما  
عصبها ، فيغذى المضلات الثلاث الأخيرة الفروع  
الأممية للأعصاب « الظهرية » المقابلة لكل عضلة .

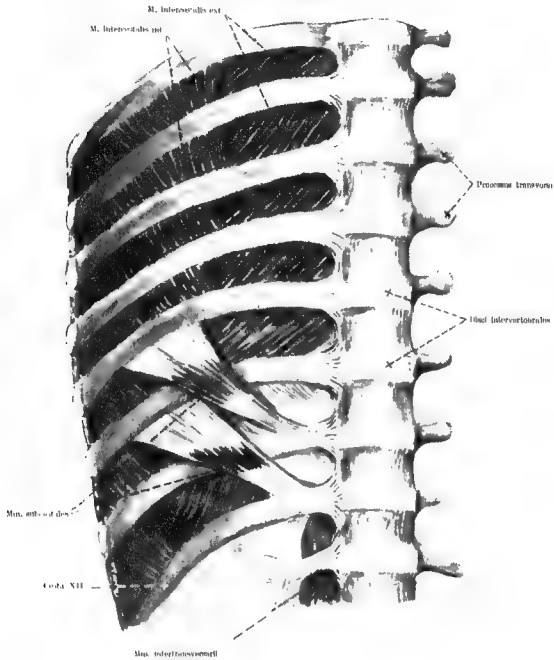


MUSCULI TRUNCUL  
(stratum superficiale)

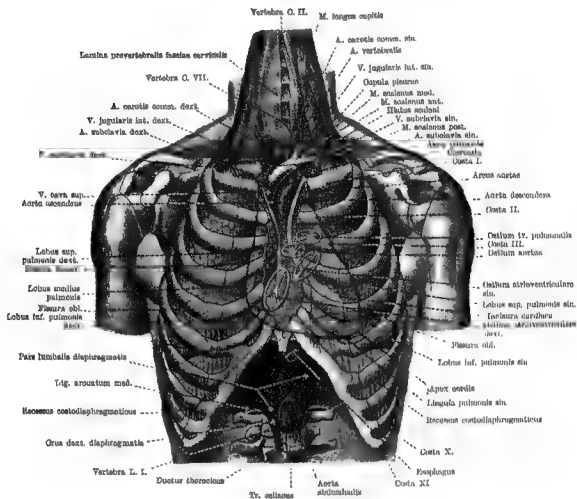




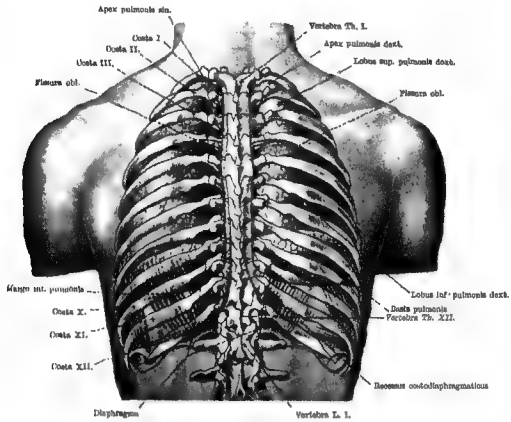
MUSCULI TRUNCII.  
(musculus serratus anterior)



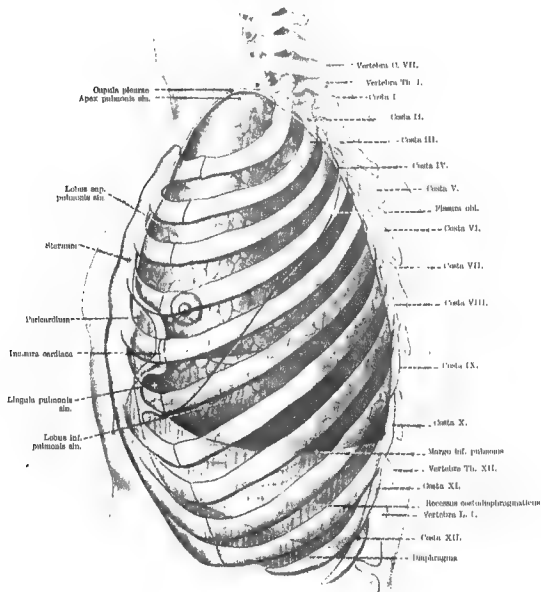
MUSCULI THORACIS III.  
(musculi intercostales)



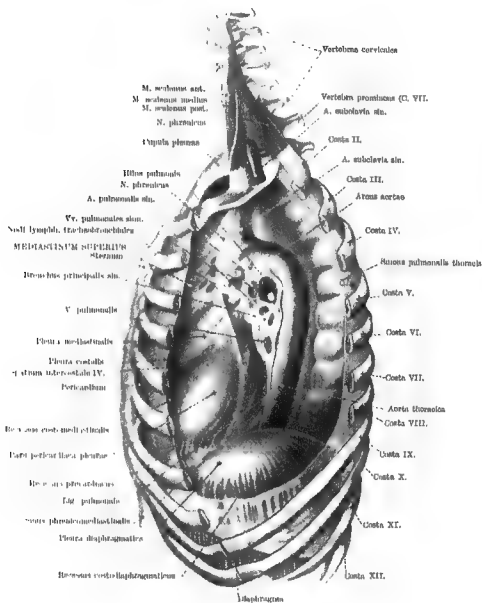
SITUS VISCERUM THORACIS I.  
(projectio anterior)



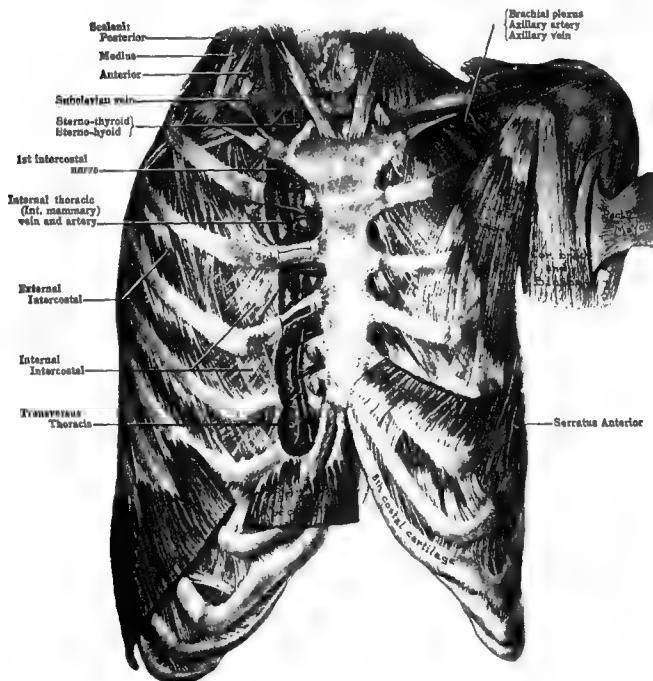
SITUS VISCERUM THORACIS II.  
(projectio dorsalis)



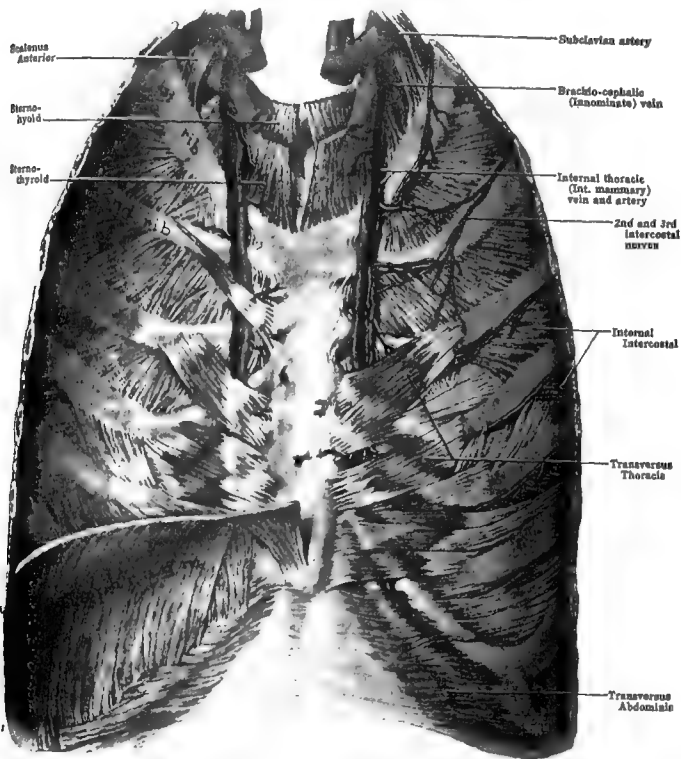
SITUS VISCERUM THORACIS III.  
(projectio lateralis sin.)



CAVUM PLEURAE ET MEDIASTINUM  
(aspectus lateralis, l. sin.)

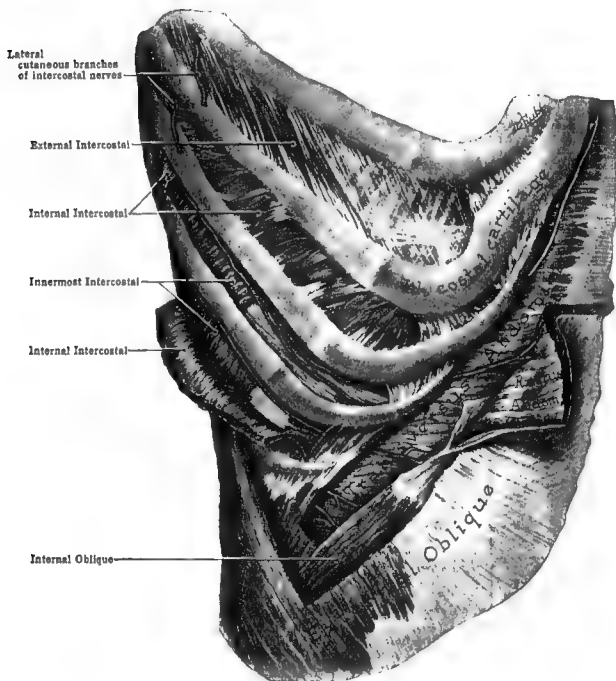


ANTERIOR THORACIC WALL, FRONT VIEW

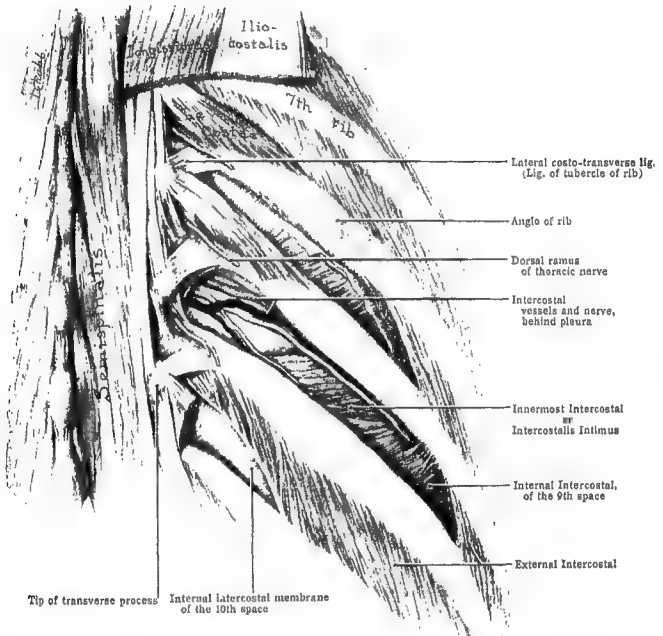


ANTERIOR THORACIC WALL, FROM BEHIND

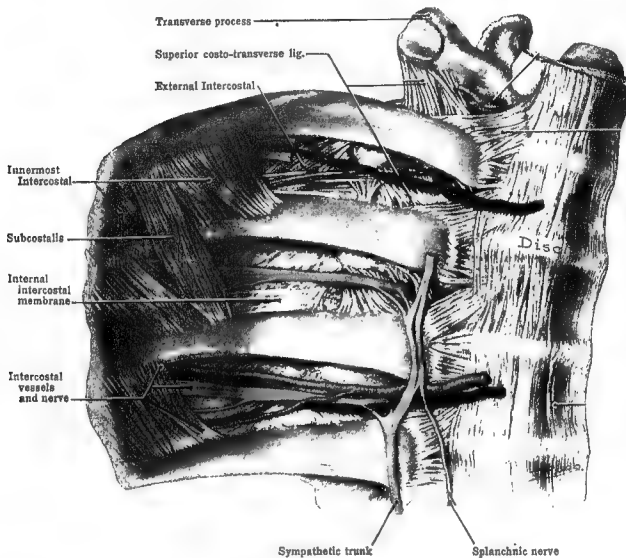




ANTERIOR ENDS OF LOWER INTERCOSTAL SPACES



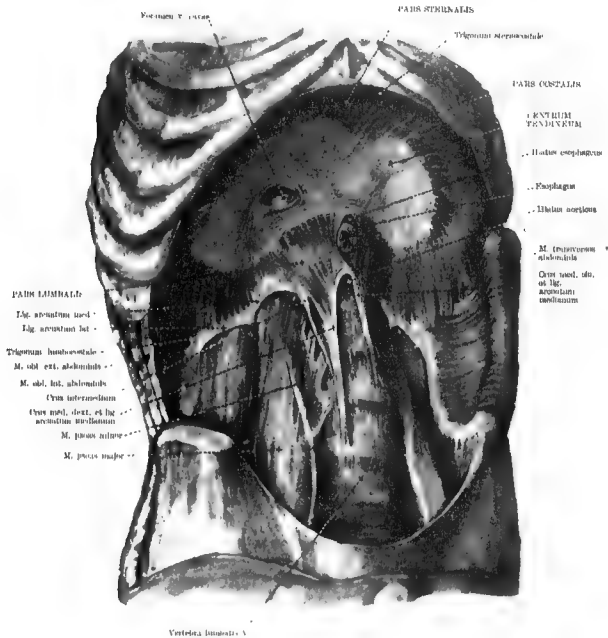
## POSTERIOR END OF AN INTERCOSTAL SPACE



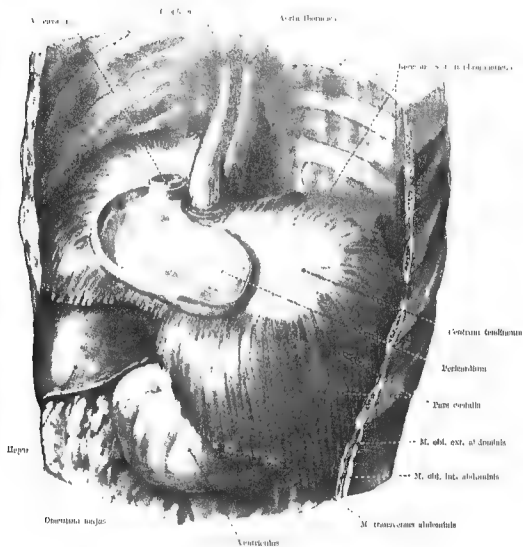
### VERTEBRAL END OF AN INTERCOSTAL SPACE

In this anterior view observe:

1. Portions of the Innermost Intercostal muscle that bridge two intercostal spaces are called Subcostal muscles.
2. An External Intercostal muscle in the uppermost space.
3. An Internal Intercostal membrane in the middle space, continuous medially with a superior costo-transverse ligament.
4. In the lowest space, the order of the structures—intercostal vein, artery, and nerve. Note their collateral branches.
5. Near the top of the illustration, a thoracic nerve. The ventral ramus crosses in front of the superior costo-transverse ligament and the dorsal ramus behind it.
6. The attachment of intercostal nerves to the sympathetic trunk as in Figure 1-14. The splanchnic nerve is a visceral branch of the trunk.

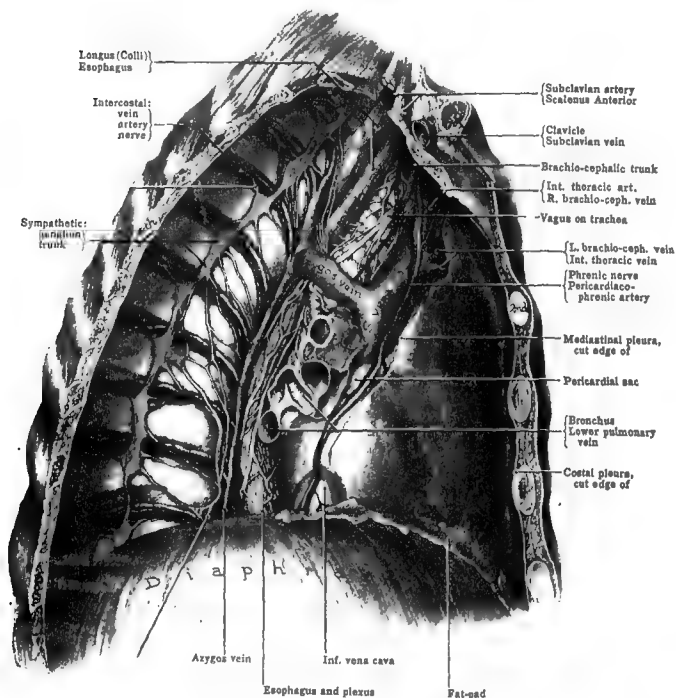


DIAPHRAGMA I.  
(aspectus antero-inferior)

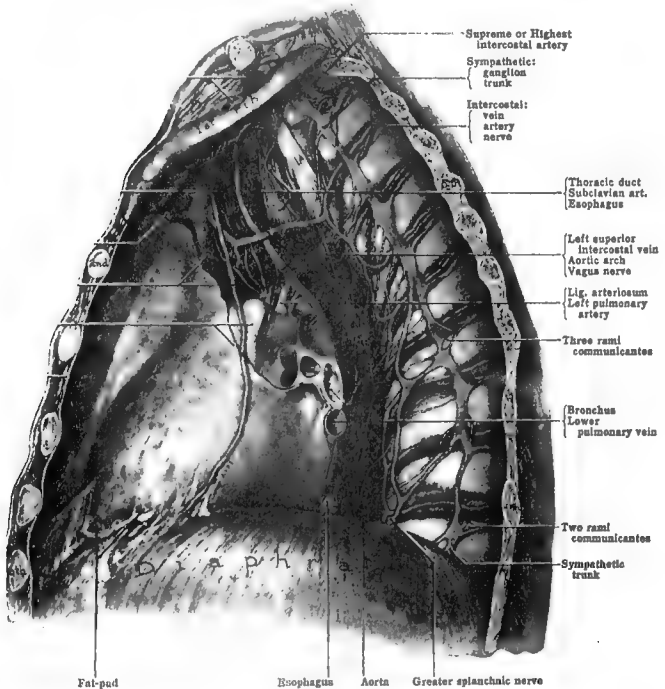


DIAPHRAGMA II.  
(aspectus superior-interior)



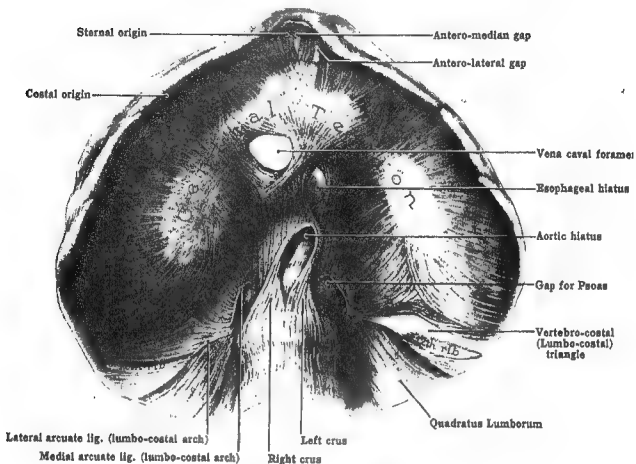


RIGHT SIDE OF THE MEDIASTINUM

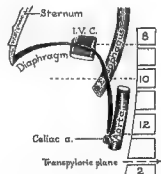
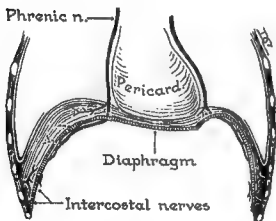


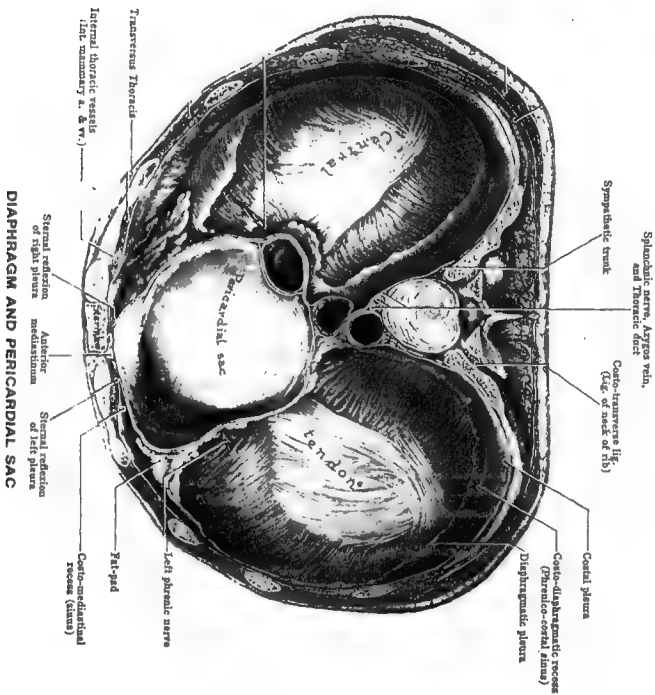
LEFT SIDE OF THE MEDIASTINUM

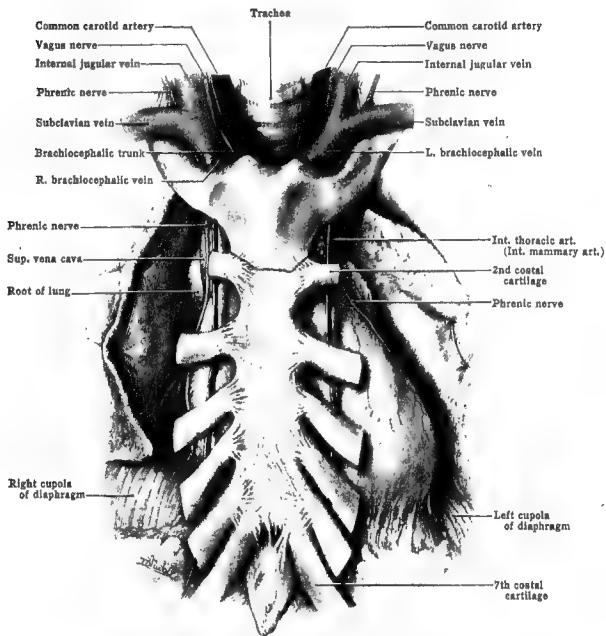




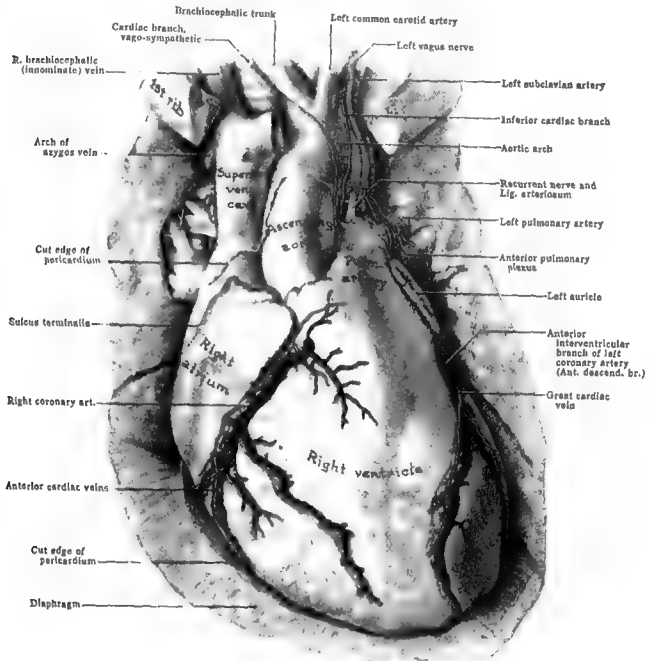
DIAPHRAGM, VIEWED FROM BELOW







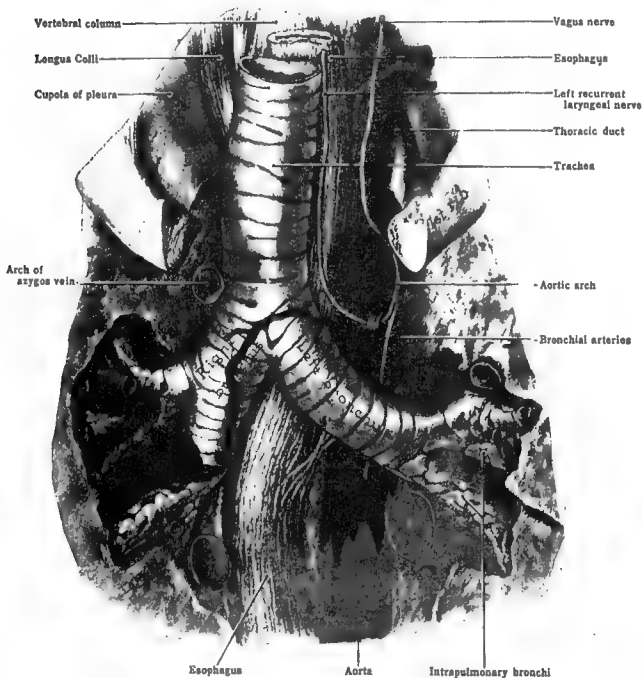
**PERICARDIAL SAC IN RELATION TO STERNUM**



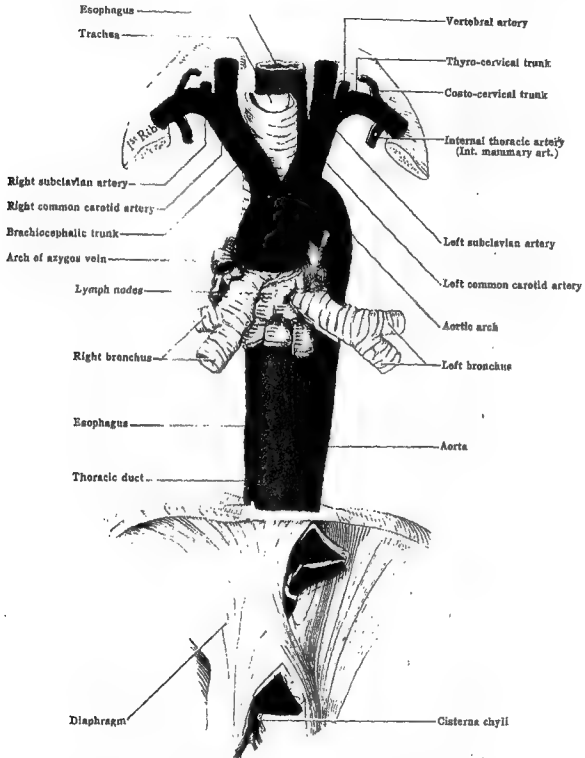
### STERNOCOSTAL SURFACE OF THE HEART AND GREAT VESSELS, IN SITU

**Observe:**

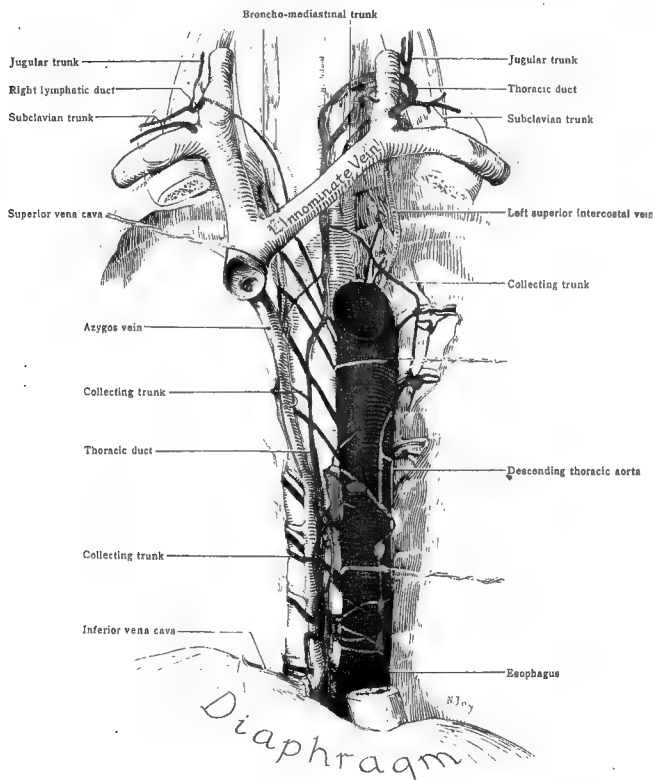
1. The entire right auricle and much of the right atrium are visible from the front, but only a slight portion of the left auricle is visible. The auricles, like two closing claws, grasp the pulmonary artery and ascending aorta from behind.
2. The ligamentum arteriosum, continuing the direction of the pulmonary trunk (artery), and passing from the root of the left pulmonary artery to the aortic arch beyond the site of origin of the left subclavian artery.



SUPERIOR MEDIASTINUM-IV: BRONCHI



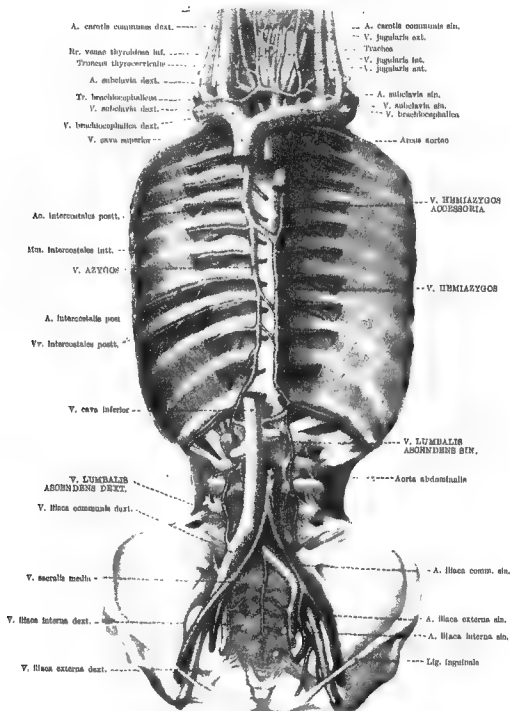
ESOPHAGUS, TRACHEA AND AORTA, ANTERIOR VIEW



THORACIC DUCT

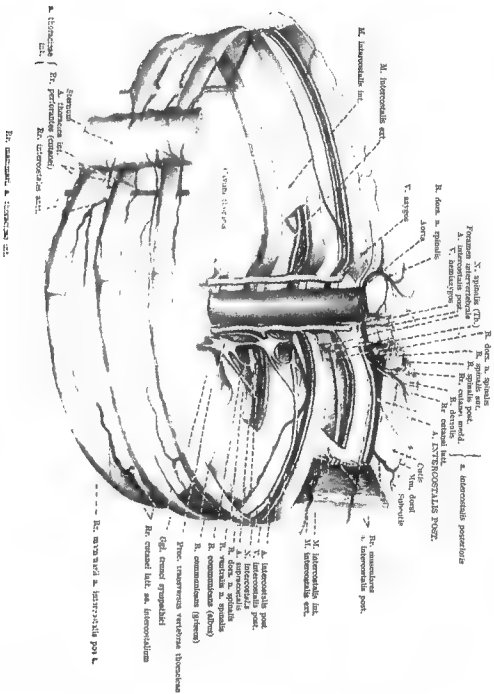




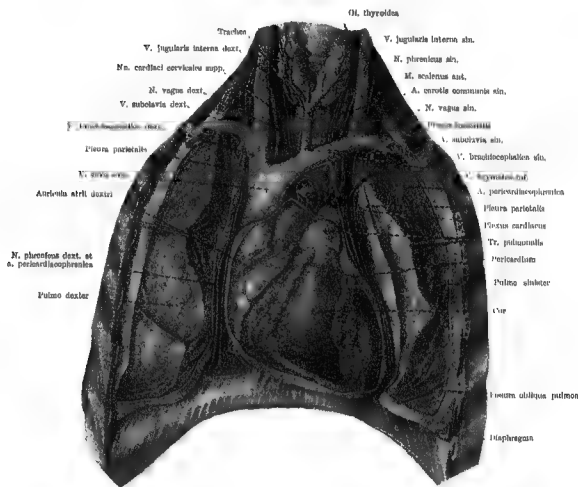


## VENAE PARIETIS POSTERIORIS TRUNCI

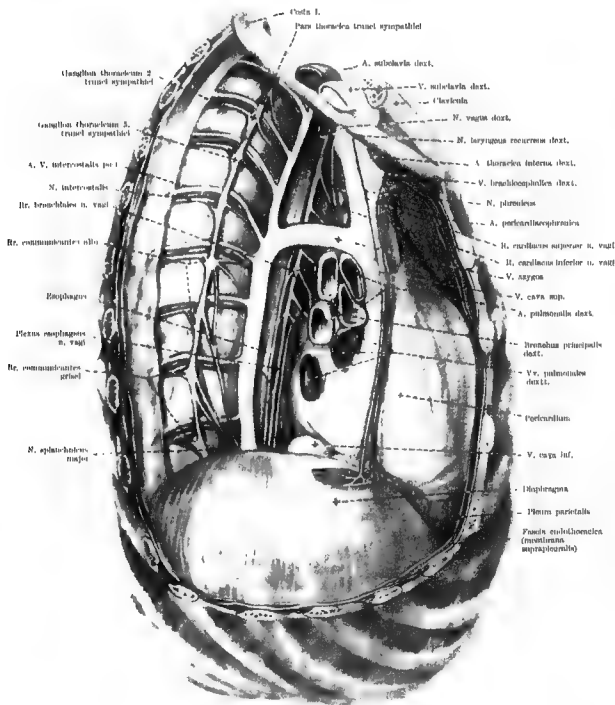
(vena azygos)



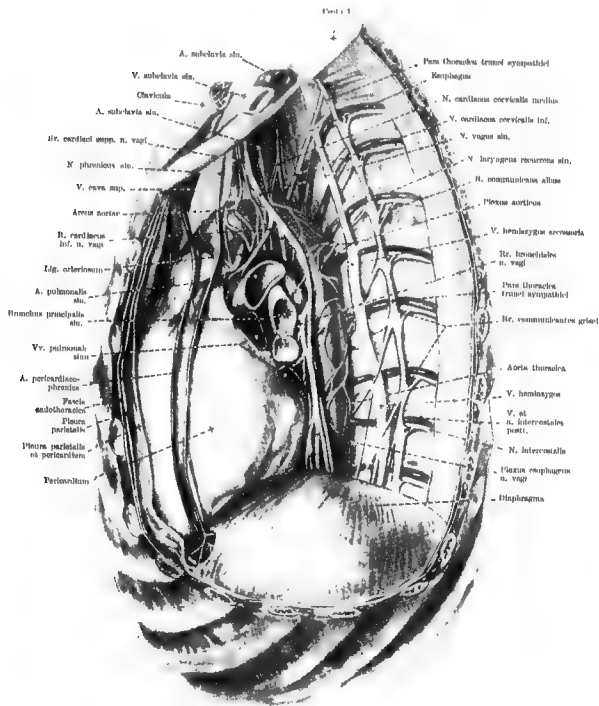
ARTERIAE, VENAE ET NERVI INTERCOSTALES  
(structura parietis thoracis)



ARTERIAE, VENAE ET NERVI THORACIS I.  
(mediastinum anterior)



ARTERIAE, VENAE ET NERVI THORACIS II.  
(cavum pleurae dextrum et mediastinum)



ARTERIAE, VENAE ET NERVI THORACIS III.  
(cavum pleurae sinistrum et mediastinum)

## رابعاً: وظائف الجهاز التنفسي

أول فقرات تمتاز «بالصوت الهوائي» الناشئ عن «التنفس»، أما الحيوانات «البدائية» عنها في «التطور» (مثل السمك، والحشرات، والعناكب والقشريات، الخ) فإنها تستخدم جهاز «عضلي آخر» لإنتاج «الصوت».

إن علم «الفونيتيك التطبيقي» قد وضع لنا «التطور في الأصوات» من الحيوانات البرمائية والزواحف، إلى نوعية الصوت الموسيقى عند الطيور، إلى تخصص الجهاز الصوتي عند الثدييات، إلى آلية وميكانيكية وديناميكية أجهزة وأعضاء الصوت والنطق والكلام عند الإنسان.

ولذلك. فإن مناقشة «الصوت البشري» عند «عمليات التصويت المنعرجي، أو النطق، أو الكلام، الخ» تبدأ عادة بمناقشة «التنفس». فالتنفس هو المطلب الأساسي لجميع هذه العمليات، ولا يمكن إنتاج أو حدوث أي صوت أو عملية من هذه العمليات بدون «خروج هواء الزفير». ولا يعتبر إنتاج وحسن استعمال الصوت البشري مفهوماً بدون «دراسة» أجهزة وأعضاء ووظائف إنتاج «الصوت البشري». إن «فسيولوجية هواء الزفير» ترتبط ارتباطاً وثيقاً بفسيولوجية جميع «الأصوات المنطوقة المسموعة» التي يصدرها الإنسان.

إن من أهم «وظائف» الجهاز التنفسي (وبصفة خاصة كل من القصبة الهوائية، والرتنين، والقفص الصدري) بالنسبة للصوت البشري «عند الكلام والغناء» أنه يستخدم «كفراغ رنان» ذي أثر بالغ وواضح في «درجة الصوت» ولا سيما إذا كان الصوت قوياً وعميقاً، حيث يعمل جهاز التنفس «كصندوق رنان» يعمل على تقوية، وتضخيم، وتعميق، وإصدار «رنين الصدر».

إن للجهاز التنفسي عدة وظائف أساسية، فكل «عضو» من أعضائه وظيفته الكلمة للأعضاء الأخرى. وعلى سبيل المثال، فإن وظيفة «الرتنين» هي تقوية الدم من «ثاني أكسيد الكربون» المتخلف عن «عمليات الاحتراق» داخل الجسم. فمن المعروف أن الدم يمر في جميع أجزاء الجسم يعمل الكربون الناتج عن عمليات الاحتراق فيه إلى «الرتنين»، حيث يتخلص من شحنة الكربون بواسطة عملية «كيميائية» يتحول فيها الأوكسجين إلى ثاني أوكسيد الكربون تطرده «الرتنان»، ثم تتخلص شحنة جديدة من الأوكسجين، لتتحول بدورها إلى ثاني أكسيد الكربون، وهكذا.

ويعتبر «التنفس» وظيفة من أحد الوظائف الرئيسية للكائن الحي، والفرض الرئيسي منها هو «تبادل الغازات» اللازمة لعمليات «التمثيل الغذائي». فأنشاء عملية «الشهيق» يخص الأوكسجين من خلال «الرتنين» بواسطة هيموجلوبين الدم الموجودة في كريات الدم الحمراء، عن طريق شعيرات «الموصلات الهوائية» الموجودة في نهاية «الشعبات الهوائية». والعكس، حيث يمر ثاني أوكسيد الكربون تاركاً الكريات الحمراء لتتأكسد بالأوكسجين، ويمر إلى «الموصلات الهوائية» ليخرج أثناء عملية «الزفير» مع هواء الزفير. إن دراسة هذه العملية الكيميائية الطبيعية الصعبة تعتبر عاملاً هاماً «للفسيولوجي» و«الطب الباطني» خلال اختبارات فحص «الرتنين» و«التنفس».

ومبادئ الأكسدة والاختزال تكون أساس الحياة في الإنسان وجميع الحيوانات. وقد خصصت «عملية الزفير» لعمل وظيفة أخرى، وهي إنتاج وإصدار «الصوت البشري» الذي يعتبر من أهم خصائص الإنسان. وتعتبر الحيوانات «البرمائية»

## خامساً: فسيولوجية التنفس

على التوالي « تمدد وتقلص » الجدار الصدرى . وهذه الطريقة يمتص الهواء بالداخل ، ثم يطرد بالخارج « بوتيرة منتظمة » .

وفي الوضع « المريح » ، تعتبر الرئتين في حالة « توتر ثابت » لأن الضغط الجوى يصل إلى آخر « حويصلة هوائية » بالرئتين . وبالعكس ، يوجد « فراغ نسبي » خلال « المكان » بين سطح الرئتين والتجويف الصدرى الداخلى .

ينبنى أساس عملية التنفس على « حركتين » أساسيتين هما :

١ - التنفس البطنى .

٢ - التنفس الصدرى .

إن الهدف الأساسى لهاتين العمليتين ، اللتين تحدثان في « تنابع » في نفس الوقت ، هو لتغيير « حجم » التجويف الصدرى . وحيث أن الرئتين منفصلتين تماماً بداخل التجويف الصدرى ، فيجب عليهن أن يتبعون

### ١ - التنفس البطنى

ويجب الانتباه إلى نقطة هامة جداً ، وهى أن « عضلة الحجاب الحاجز » عكس جميع « العضلات الإرادية الضامة » ، فهى مثل « عضلة القلب » التى لها « نميج فسيولوجى » خاص ، وليس لها حس عصبى نهائى . وعلى هذا الأساس « لا يمكن » الإدراك الحسى « لمكان أو حركة الحجاب الحاجز . والعكس من ذلك ، يمكن إدراك مكان أو حركة الرأس ، أو القدمين ، الخ ، بينما « حركة » الحجاب الحاجز تستمر بدون التحكم فيها مباشرة . وهذه الحقيقة تثبت لنا أنه لا يوجد « أساس فسيولوجى » لتمرين الحجاب الحاجز . ويجب تصحيح « الحركات التنفسية الخاطئة » من خلال النظرة النهائية والجامعة للنتائج النهائية لحركة التنفس . وتعتبر « المحصلة النهائية » لعادات التنفس هى التى من الممكن تغييرها « بالتمرين » وليس الحركة الأولية « لعضلة واحدة » من عضلات التنفس مثل الحجاب الحاجز .

وقد أجريت دراسات مفصلة على « حركة » الحجاب الحاجز ، وطرق « تسجيلها » أثناء عملية

يتصد « التجويف الصدرى » خلال عملية « الشهيق » بتأثير إنقباض « عضلة الحجاب الحاجز » لأسفل . وعضلة الحجاب الحاجز على شكل « قبة مقعرة » من الوسط أو على شكل « كأس » ، وهى موضوعة بعرض الجسم ، حيث تفصل « التجويف الصدرى » عن « التجويف البطنى » ، ومحيطها الداخلى متصل « بجدار الصدر الداخلى » ، والحجاب الحاجز يأخذ إسداده العصبى من « العصب الحجابى » لكل نصف جزء ، الذى يبدأ من العصب « العنقى » الثالث حتى الخامس . وخلال التقلص « الإيجابي » للحجاب الحاجز ، ينيط الحجاب الحاجز ويتحرك لأسفل ، وهذه « الحركة » يتبعها حركة الرئتين لأسفل وتتمدد « بالشهيق » .

وفي عملية « الزفير » يتحرك الحجاب الحاجز « من منتصفه » لأعلى مدفوعاً بحتويات « التجويف البطنى » ، ويتبعها تحرك الرئتين لأعلى طاردة هواء « الزفير » .

الطن الأمامي « للخارج . والعكس ، فإن انقباضة « الزفير » لجدار البطن تجذب محتويات « التجويف البطني » للداخل ولأعلى ، دافعاً « الحجاب الحاجز » لأعلى في انبساطه في « عملية الزفير » ، ضاغطاً على « الرئتين » لتخل نفسها من الهواء .

التنفس عند الكلام والغناء . وأحسن وسيلة لتحقيق ذلك هو استخدام الأشعة السينية السينمائية . ويوجد طريقة غير مباشرة للملاحظة الحجاب الحاجز ، وهي ملاحظة تنفس الشخص أثناء الوضع نائماً . إن انقباضة « الشهيق » للحجاب الحاجز تحرك محتويات « التجويف البطني » لأسفل ، والجدار المنبسط « لجدار

## ٢ = التنفس الصدري

جانبى الصدر للخارج يسمى التنفس الجانبي ، الذي يتخذ كمؤشر « لنزول الحجاب الحاجز » ، ومؤشر « لكفاءة عمله » .

والتنفس الصدري غالبية يحدث خلال تحرك « عظام الضلوع » للتجويف الصدري العلوي ، مما ينتج عنه « ارتفاع » في التجويف الصدري العلوي .

والتنفس البطني غالبية في « الرجال » ، في حين أن التنفس الصدري الناتج بارتفاع التجويف الصدري العلوي غالبية في « النساء » . وهذا الاختلاف في « الجنس » بالنسبة لعملية التنفس ، ينتج من إعاقة « التنفس البطني » في النساء أثناء عملية الحمل .

إن الحركة المزدوجة للتنفس البطني والتنفس الصدري السفلي والتنفس الجانبي ، يمثل أكبر عامل مؤثر « للمجهود العضوي » شاملة عمليات إنتاج الأصوات البشرية « المتعددة المختلفة » .

إن العامل الثاني لعملية « الشهيق » المستول عن تمدد « التجويف الصدري » ، هو عبارة عن الارتفاع النشط لعظام التجويف الصدري مكوناً « نصف دوائر جانبية » . إذ من المعروف أن عظام التجويف الصدري ( الضلوع ) لها « محاور » مختلفة للدوران أو الدوار . والدوار الصدري يعتمد على نوعين مختلفين من « ضلوع التجويف الصدري » .

« فالضلوع السفلية » تتبع تحذب أسفل قبل اتصالها بعظمة الصدر الأمامية ، وعلى هذا تدور على محور من الأمام إلى الخلف . أما « الضلوع العلوية » فتتبع مجرى أكثر انبساطاً ، ويدورون لأعلى وأسفل حول محور أمامي يمتد باتجاه جانبي . والاتجاه الحقيقي لمحور « عظام الصدر » يتبع إنحناءات عظام ضلوع الصدر الخلفية عند اتصالها « بالعمود الفقري » .

ومن الممكن اكتشاف « حركة عظام الضلوع » الخاصة بالتجويف الصدري الأسفل بوضع « اليدين » على جانبي الصدر . فمع عملية « الشهيق » يتحرك

## سادساً : ميكانيكية التنفس

تتكون الدورة التنفسية من كل من « الشهيق » و « الزفير » . وفي وقت « الراحة » تتم عملية الشهيق والزفير حوالي ١٦ مرة في الدقيقة .



## ١ - الشهيق

ينقبض الحجاب الحاجز والعضلات الصدرية  
« فيزداد » التجويف الصدري بكل أبعاده . تبعاً  
لذلك « تتمدد » الرئتين فيقل الضغط بداخلها ، مما  
يؤدي إلى « إندفاع الهواء » من الخارج إلى الرئتين .

## ٢ - الزفير

أضعاف فترة الشهيق ، وهذا في الكلام العادي . أما  
عندما يسترسل المتكلم في حديث سريع طويل ، فقد  
يصبح فترة الزفير « ثلاثين » ضعفاً لطول فترة  
الشهيق . وكلنا يعرف بالمشاهدة كيف تكون النسبة  
بينها عندما يحاول أحد المقرئين قراءة « آية قرآنية »  
طويلة جداً أو أكثر من عدة آيات في « نفس واحد » ،  
بل قراءة « سورة قرآنية » قصيرة أو أكثر في « نفس  
واحد » .

ومع هذا فإن عملية الزفير التي يتم خلالها النطق  
ليست مجرد إخراج الهواء على نحو منساب ، ولكن  
الهواء في الواقع يخرج في « دفعات » تتفق كل دفعة  
منها مع إنتاج « مقطع صوتي كامل » من المقاطع  
الصوتية أثناء الكلام . فلكل « مقطع صوتي » دفعة  
هوائية تنتج من انقباضات متوالية يقوم بها الحجاب  
الحاجز ، فيؤثر « الضغط » على الهواء الخارج من  
الرئتين ، دون أن يتوقف خروجه .

يرتخي الحجاب الحاجز والعضلات الصدرية  
« فيقل » التجويف الصدري بكل أبعاده . تبعاً لذلك  
« تنكمش » الرئتين إلى حجمها الطبيعي ، مما يؤدي إلى  
« طرد الهواء » من الرئتين إلى الخارج .

إن المدة التي يستغرقها الزفير تكاد تكون « مساوية  
للمدة » التي يستغرقها الشهيق إذا كان الجسم في وضع  
الراحة . أما إذا قام الجسم بعمل « شاق » مثل الجري  
مثلاً ، فإن مدة الزفير — أي عملية طرد ثاني أوكسيد  
الكربون — تستغرق وقتاً أطول من مدة عملية  
الشهيق ، وهنا نقول ان الشخص « يلهث » .

ويحدث الكلام عادة أثناء عملية الزفير ، وذلك  
بأن تترصد « أعضاء الصوت والنطق » بمر الهواء .  
وتقتضى عملية الكلام « إطالة الزمن » الذي تتم فيه  
عملية الزفير بالنسبة لعملية الشهيق ، حتى تصبح  
الفترة التي يستغرقها الزفير من « ثلاثة إلى عشرة »

## سابعاً : حركات التنفس

### ١ - التنفس العادي

عند الشهيق :

المربعة القطنية ، ويثبت « الضلع الحادي عشر »  
تباعاً . أما « الأضلاع » التي بينها من « الثالث إلى

يثبت « الضلع الأول والثاني » بعضلات وأنسجة  
العنق ، وكذلك يثبت « الضلع الثاني عشر » بالعضلة

عند الزفير :

ترتفع « العضلات » التي ترفع الأضلاع الوسطى ، و « العضلات » التي تثبت الأضلاع العليا والسفلى ، وترجع الأضلاع كل في مكانه الأول الطبيعى ، فيضيق تجويف الصدر من الأمام إلى الخلف ، ومن الجانبين . كما أن « عضلات البطن » ترجع أعضاء تجويف البطن إلى مكانها بالتالى ، وتدفع « عضلة الحجاب الحاجز » إلى مكانها الأسمى أى إلى أعلى ، فيضيق تجويف الصدر من أعلى إلى أسفل ، وتتم عملية الزفير .

العاشر : فتتحرك أجسامها وأطرافها الأمامية إلى أعلى ، وتنبسط أجزاؤها السفلية إلى الوحشية ، وبذلك يتسع تجويف الصدر من الأمام للخلف ومن الجانبين .

وعند انقباض « عضلة الحجاب الحاجز » ، يتحرك صفاق المتوسط إلى أسفل ، وبذلك يتسع تجويف الصدر في الاتجاه الرأسى أى من أعلى إلى أسفل .

وعليه تستطيع الرئة أن تتسع في كل جهاتها ماعدا الخلف وأعلى . كما تساعد مرونة « عضلات البطن » على اتساع هيكل الصدر من الأمام إلى الخلف .

## ٢ - التنفس العميق

الحجاب الحاجز على رفع الأضلاع السفلى أكثر من ذى قبل ، لزيادة سعة تجويف الصدر من الجانبين .

( و ) تنقبض العضلات الغائرة المقومة للعمود الفقرى ، مثل العضلة المعجزية الشوكية ، والمسنة الحلقية العليا والسفلى ، فتقلل من التقوس الظهرى . وبذلك يتسع تجويف الصدر من الأمام إلى الخلف .

ونلاحظ أن في التنفس العميق ، تشترك كل عضلات الجسم التى لها اتصال « بقفس الصدر » ، حتى تزيد من اتساعه إلى كل نواحيه ، أى « كل أقطاره » بقدر استطاعه لتقابل كل مايطلبه التنفس في هذه الأوقات .

أما « حركة الزفير » التى تلى « الشهيق العميق » ، فيكون مثلها مثل الزفير في « التنفس السادى » ، بإرتخاء كل العضلات ورجوع « الأضلاع » إلى حالتها الطبيعية . وساعدها في هذه الحالة ، « إنقباض » عضلات البطن الأمامية الوحشية .

يحدث في التنفس العميق كل ما يحدث في « التنفس العادى » وإنما بصورة أكبر . زيادة على كل من :

( أ ) أن يثبت الكتفين وعظمى اللوح بواسطة إنقباض العضلة المنحرفة المربعة ، والعضلة المسنة الكبيرة ، والعضلة الصدرية الكبيرة ، والعضلة العريضة الظهرية .

( ب ) تنقبض العضلات الأخمعية الثلاث ، فترفع الضلع الأول والثانى لتزيد في رفع الأضلاع الأخرى لزيادة سعة تجويف الصدر من أعلى إلى أسفل .

( جـ ) تثبت الرأس ، وإنقباض العضلة القصية الترقوية الحلقية فيرتفع عظم القص . وبذلك نلاحظ أن في التنفس العميق تتحرك كل الأضلاع إلى أعلى إلا الضلع الأخير .

( د ) ينقبض صفاق عضلة الحجاب الحاجز كثيراً إلى أسفل .

( هـ ) تنقبض عضلات البطن الأمامية ، فتساعد عضلة

## ثامناً : أوتوماتيكية التنفس وميكانيكية النطق

ولما كانت طبيعة الصوت الكلامي تتأثر « بالكيفية » التي ينشأ بها « المجرى الهوائي » ، كان لزاماً على « دارس أصوات اللغة أن يتعرف على مصدر « المجرى الهوائي » في كل صوت كلامي .

ثم إن إقحام « المجرى الهوائي » يؤثر كذلك في « الصوت » . والمجرى الهوائي يمكن تغييره والتأثير فيه غير مبدئه ومنتهاه . و« الأعضاء » التي تغير « المجرى الهوائي » وتضبطه إما أنها « متحركة » ، وإما أنها « ثابتة » . وعندما تؤثر هذه الأعضاء المتحركة في « مجرى الهواء » ، فنحن نستطيع أن نسميها « نواطق » . أما الأجزاء الثابتة من « أعضاء النطق » فيمكن اتخاذا « وسائل » للدلالة على حركة الأجزاء المتحركة .

وعندما يمس أو يتقارب « عضو » من الأعضاء الناطقة المتحركة عضواً آخر من هذه الأعضاء ، أو أحد أعضاء الأجزاء الثابتة ، فالاصطلاح جار على تسمية موضع الإلتماس أو التلاقى أو التقارب باسم « موضع النطق » . وهكذا نستطيع أن « نصف » أصوات أي لغة من اللغات حسب مواضع نطقها ، فنقسمها مثلاً إلى أصوات « شفوية » ، و« لثوية » ، و« سنية » ، إلخ .

إن تأثير الأجزاء المتحركة من أعضاء النطق في « المجرى الهوائي » يحدث على صور كثيرة ، منها أن يخلق « الفم والأنف » حتى يوقف مجرى الهواء وقفاً تاماً ، وذلك كما يحدث في نطق بعض الفونيمات مثل « الباء » ، و« التاء » ، و« الدال » ، إلخ . وعلى هذا الأساس نستطيع « تصنيف » الأصوات حسب « طريقة النطق » أو « هيئة النطق » ، فنقول مثلاً أن الصوت « انفجاري » ، أو أن الصوت « احتكاكي » ، إلخ .

تحدث الأصوات في العالم الطبيعي نتيجة لإحتكاك جسمين ، أو قرع بجسم ، أو نفخ بجسم ، إلخ . أما معظم الأصوات الكلامية فيحدثها « عمود هوائي متحرك » يجري خلال فراغ ضيق في البلعوم ، أو الفم ، أو الأنف . وكون العمود الهوائي متحركاً يستلزم وجود باعث على الحركة ، وهذا يستلزم كذلك أن تكون له نقطة بدء ، ونقطة نهاية ، وأن يسير في اتجاه خاص . ومن المستطاع التأثير في « العمود الهوائي » في مواضع أخرى غير مبدئه و« غير منتهاه » . ولكي يتحول عمود من الهواء في « الفراغات » الموجودة في جهاز النطق الإنساني ، فهو في حاجة إلى ما « يدفعه » أو إلى ما « يجذبه » .

وقد يتعرض مجرى الهواء في « موضع أو أكثر » فيها بين مصدره ومنتهاه . فعندما يرتخي الحجاب الحاجز والعضلات الصدرية ، فإن التجويف الصدري يقل بكل أبعاده ، وتبعاً لذلك تنكمش الرئتين إلى حجمهما الطبيعي ، مما يؤدي إلى طرد وإندفاع الهواء من الرئتين إلى الخارج ، وهذا ما يعرف بعملية الزفير . ولذلك فإن الرئتين في هذه الحال هما مصدر « مجرى الهواء » وهما مبدأ « العمود الهوائي » . ومعظم أصوات لغات العالم في نطقها الطبيعي ، تكون الرئتان هما باعث « المجرى الهوائي » المتخذ في نطقها .

ولكن « المجرى الهوائي » قد يبدأ في مواضع أخرى . فقد يضغط اللسان على سقف الحلق ( الحنك ) الأعلى ويحرك إلى الوراء ، وهو لا يزال ضاغطاً على الحلق فينشأ نوع من « المص » ، ويندفع الهواء إلى الداخل ليملأ الفراغ الجزئي ، وهذا هو ما يحدث عندما نرشف شرباً بواسطة « ماصة » . وهناك أصوات كلامية في بعض اللغات تحدث عن طريق تحريك العمود الهوائي بهذه الكيفية ، وتسمى هذه الأصوات « أصوات المصصة » .

هذا الأساس « نصف » الأصوات إلى أصوات « مجهورة » ، وأصوات « مهموسة » .

وقد يعترض بجرى الهواء في الشفتين الصوتيين فيحدث عن ذلك تذبذب فيها أو عدم تذبذبها ، وعلى

## تاسعاً : الضغط وقوة الأداء

ما صادفتنا « لفة » تميز بين أكثر من « ثلاثة » ضغوط . وماذا قد خصصنا المقطع باصطلاح « هبط » ، فإن من المناسب أن نخص الصوت — وهو جزء المقطع — باصطلاح آخر هو « قوة الأداء » . وهذا نصف « المقطع » بأنه يتحمل الضغط القوي أو المتوسط أو الضعيف ، ونصف « الصوت » بأنه قوى الأداء ، أو متوسط الأداء ، أو ضعيف الأداء .

وإذا أخذنا عدداً من الأحداث اللغوية المتوالية ، التي تكون فيها بينها حديثاً ، لاحظنا أن « الضغوط » التي تقع على « المقاطع » تحدث بصفة « منتظمة » . والإيقاع هو الجسائب « السماعي » للضغط ، فالضغط أمر عادي يحدث في جسم المتكلم ، ويتصل في عدد من « الحركات العضلية » التي تدفع الهواء على نحو معين . أما الإيقاع فأمر « وجداني » يدركه السامع . وكل من الضغط والإيقاع أمر خاص بمقطع أو مجموعة من المقاطع المتوالية ، التي يظهر الفرق فيها بين الضغط القوي والضغط الضعيف ، ويستطيع السامع أن يبين فيه نوعاً من « الاطراد » يدركه سماعاً .

### سرعة الأداء :

قد يظن البعض أن سرعة أداء الأحداث اللغوية أمر يعتمد على طول الأصوات المكون منها . ولكن الواقع أن سرعة الأداء أمر يعتمد على الشخص المتكلم نفسه ، أو على حالة من حالات الانفعال التي تمر به . ونحن عندما يكون بهذه الكلام أو سرعته صفة فردية لا نلحق إلى الأمر اهتماماً كبيراً ، إلا إذا كنا

ذكرنا من قبل أن « الرئتين » تقومان بإرسال « دفعات » متوالية عند الكلام ، وأن كلاً من هذه الدفعات تكون مقطعة من مقاطع « الحديث اللغوي » ، ومن الطبيعي أن تختلف « قوة » الدفعات التي ترسلها الرئتان ، وبالتالي تختلف « الطاقة » التي يؤدي بها « المقطع » .

ولكن قوة دفع الهواء من الرئة ليست وحدها العامل النهائي في قوة الأداء ، فهناك أيضاً ضيق « الحمرات » التي ير بها الهواء الخارج من الرئتين أو اتساعها . وعلى قدر هذا الضيق أو الاتساع يتوقف كذلك ضعف الأداء أو قوته .

والعامل الأول ونعني به أن « قوة الدفعة الهوائية » في عمومها عامل يؤثر في قوة أداء المقطع كله أو ضعفه ، لأن « المقطع » كما ذكرنا ناتج عن هذه « الدفعة » في عمومها ، فيقوى حين تقوى ، ويضعف حين تضعف . أما العامل الثاني ونعني به ضيق « حمرات » الهواء أو اتساعها ، فمسألة تؤثر على الصوت — أو على جزء المقطع — الذي يحدث عنده الضيق أو الاتساع .

وبناء على ذلك ، فلدينا هنا أمران ، أحدهما خاص بالمقطع في عمومها ، وهو ما نسميه « بالضغط » ، ويشتمل الحدث اللغوي الواحد على عددين الضغوط متفاوتة القوة ، وذلك لأن كل مقطع منها كانت الدفعة الهوائية التي تنتجها ضعيفة ، على جانب من القوة . ولهذا فمن الصواب أن نقول بوجود ضغط ضعيف ، وضغط متوسط ، وضغط قوي . وقد يكون من الضروري أن نحدد مدداً أكبر من درجات الضغط ، إذا

ومن الطبيعي أن يقل طول « الأصوات الطويلة » عندما تزيد سرعة الأداء ، وأن يزيد طول « الأصوات القصيرة » عندما تقل . ومع ذلك فلا بد من الاحتفاظ

بالفرق بين الأصوات الطويلة والقصيرة مهما زادت السرعة أو قلت . وهذا المعنى يمكن أن نقول : « أن طول الصوت أمر نسبي لا أمر مطلق » . فالصوت

الطويل هو الذي يكون أطول من غيره في نفس اللغة ، ولو كان هذا الصوت الطويل ينطق أحياناً أقصر منه أحياناً أخرى .

يصد « دراسة » لفظة هذا الشخص لذاتها ، لا باعتبارها نموذجاً للغة جماعته . ومن هنا فإن سرعة الأداء أو بطأه تمنا بصفة خاصة إذا إرتبطت بحالة من الحالات النفسية المعينة ، مثل الرضا ، أو الغضب ، أو الترحيب ، أو التوبيخ ، أو سوى ذلك من الأمور التي تعتبر ذات قيمة دلالية لغوية معينة .

ومن هنا يرى القارئ إرتباط سرعة الأداء بدلالات معينة ، مما يفرض على « الباحث » الاهتمام بهذه الظاهرة ، وتحديدتها ، وربطها بالدلالات المختلفة التي تساعد على أدائها .



## الفصل الرابع عشر

### جهاز الحنجرة وأعضاء الصوت

أولاً : جهاز الحنجرة تشريحياً :

- ١ - غضاريف الحنجرة .
- ٢ - عضلات الحنجرة .
- ٣ - أعصاب الحنجرة .
- ٤ - أعضاء الصوت أو الشفافة الصوتية .

ثانياً : وظائف جهاز الحنجرة .

ثالثاً : عضلات الرقبة وأثرها على جهاز الحنجرة :

- ١ - العضلات العليا .
- ٢ - العضلات السفلى .

رابعاً : حركات جهاز الحنجرة الداخلية :

- ١ - عملية الزفير .
- ٢ - عملية الشهيق .
- ٣ - عملية الهمس .
- ٤ - عملية الجهر .

خامساً : حركات جهاز الحنجرة وأثرها على إصدار الفون .

سادساً : ديناميكية الشفافة الصوتية .

سابعاً : الشفافة الصوتية والعوامل المؤثرة على درجة الفون .

ثامناً : المراحل المختلفة لنمو وتطور أصوات  
الفون فسيولوجياً :

١ - أصوات مرحلة الطفولة .

٢ - أصوات مرحلة النضوج .



## جهاز الحنجرة وأعضاء الصوت

### أولاً: جهاز الحنجرة تشريحياً

متصل بعضها ببعض بأربطة وأغشية ، ويربط بينها «وظيفة مشتركة» هي فتح «القنطرة الهوائية» أو إغلاقها على نحو يناسب عمليات التنفس ، والبلع ، وإنتاج الصوت والنطق والكلام . ويختلف حجم الحنجرة في الطفولة حتى سن البلوغ بين الإناث والذكور ، ولكن هذا الاختلاف يزداد زيادة كبيرة بالنسبة للذكور ، أما بالنسبة للإناث فلا يختلف إلا اختلافاً طفيفاً .

تتكون الحنجرة تشريحياً من :

- ١ - الفصاري .
- ٢ - العضلات .
- ٣ - الأعصاب .
- ٤ - أعضاء الصوت أو الشفاة الصوتية .

تعتبر الحنجرة بما تحتويه من أعضاء الصوت (الشفاة الصوتية) هي الآلة الأساسية لإنتاج «الصوت البشري» . وتقع الحنجرة في العنق في «أسفل» البلعوم ، وهي تكون «الجزء الأعلى» من القنطرة الهوائية ، أي تقع الحنجرة بين قاعدة اللسان وأعلى القنطرة الهوائية . وتكون الحنجرة حلقة اتصال بين فراغ البلعوم من «أسفل» حيث تبدأ «فوهتها» ، وبين القنطرة الهوائية من «أعلى» حيث ترتكز «قاعدتها» . ويمكن التعرف على الحنجرة عن طريق «البروز» الموجود في مقدم العنق المعروف باسم «تفاحة آدم» ، وهذا البروز في «الرجال» أكبر منه في «النساء» ويمكن لمسه باليد .

يتكون الهيكل الحنجري «تشريحياً» من مجموعة من الفصاري ، والعضلات ، والأنسجة ، والأعصاب

### ١ - غضاريف الحنجرة

«اللسان» وجسم «العظم اللامي» ، وأمام مدخل «الحنجرة» .

ولسان المزمار جذعه طويل ضيق يصله «رباط مطاط» بالغضروف الدرقي على مسافة قليلة من التندبة الدرقية . ويتصل جانبيه بالغضروفين الأريتنويدي «بغشاء مخاطي» على شكل ثنيات ، تعرف باسم «الثنيات المزمارية الهرمية» .

والطرف العلوي من لسان المزمار عريض ، ومستدير ، وسائب ، وحر الحركة وإن كان لا يستطيع

تتكون الحنجرة من «خمسة» غضاريف ، ذات أشكال مختلفة ، وهي مركبة فوق بعضها مما يساعد في حركاتها ، و«الجزء الأسفل» من هذه الغضاريف مثبت بالقنطرة الهوائية . وغضاريف الحنجرة هي لسان المزمار ، والغضروف الدرقي ، والغضروف الحلقى ، والغضروفان الأريتنويدي .

( أ ) لسان المزمار :

هو صفيحة رقيقة غضروفية ليفية متحركة أو هو غشاء غضروفي متحرك يشبه إلى حد ما «ورقة الشجر» أو «رأس الملمعة» ، يبرز بجل إلى أعلى خلف

على شكل رقم سبعة «٧» بزاوية قدرها «مائة وعشرون درجة» تقريباً في النساء ، وبزاوية قدرها «تسعون درجة» تقريباً في الرجال ، وهذه الزاوية هي ما تسمى «بالثديّة الدرقية» .

وكل من هاتين «الصفحتين الغضروفيتين» ينتهي بطرفين أو قرنين ، أحدهما علوي ، والآخر سفلي . ويتصل كل من القرنين السفليين بالجانب الذي يليه من الغضروف الحلقى ، بواسطة «رباط متمفصل» يسمح للغضروف الدرقي بالحركة إلى الأمام ، وإلى الخلف ، وإلى أعلى ، وإلى أسفل . أما القرنان العلويان فينتهيان برباطين يصلانها بالعظم اللامي المتصل بقاعدة اللسان .

(جـ) الغضروف الحلقى :

هو أعلى حلقات القصبة الهوائية ، حيث يعتبر هذا الغضروف قاعدة الحنجرة . وهو يشبه «الخاتم» ، حيث أنه «تام الاستدارة» ذى فص عريض فى المؤخرة أى فى الخلف ، وينسحب فى «تدرج» إلى المقدمة .

والجزء العريض الخلفى من الغضروف الحلقى متمفصل عليه من «أعلى» الغضروفان الأريتنويدي . كما أن الغضروف الحلقى متمفصل من «أسفل جانبيه» بالغضروف الدرقي ، أما «الجزء الأسفل» منه فهو نهاية الحنجرة ومثبت على الفقرة الأولى لبداية القصبة الهوائية .

وإرتفاع حائط الجزء العريض الخلفى من الغضروف الحلقى يتراوح ما بين «٢» سنتيمتر إلى «٣» سنتيمتر ، أما حائط الجزء الأمامى أو القوس الأمامى منه فلا يزيد ارتفاعه عن «٥» ملليمتر إلى «٧» ملليمتر .

(د) الغضروفان الأريتنويدي أو الهرميان :

هما عبارة عن غضروفان منفصلان . وكل غضروف من هذين الغضروفين يشبه هرماً من «ثلاثة» أوجه ، أى على شكل هرم مثلث القاعدة . له قمة وثلاث زوايا ، وقاعدة ، وثلاثة أسطح . وهو متمفصل

الحركة الذاتية ، بل يعتمد فى حركته على الجذب الواقع عليه من الأربطة المتصلة بالأعضاء الأخرى ، وخاصة من أربطة وعضلات العظم اللامى ، الذى يعتبر واسطة «اتصال» لسان المزمار بقاعدة اللسان . أما الطرف السفلى من لسان المزمار فإنه مثبت بالغضروف الدرقي .

وفى أثناء عملية التنفس ، فإن لسان المزمار يتحرك لأعلى لكى يسمح «للجهاز» بالمرور بحرية بين «البلعوم» و «الحنجرة» . أما عند ابتلاع الطعام وعند الشرب ، فإنه يتحرك لأسفل ليغلق «الفتحة» بينها ، وبذلك يمنع الطعام والشراب من المرور فى الطريق الخاطىء إلى «القصبة الهوائية» و «الرئتين» ، كما يخلق «فتحة المزمار» ويغلق «الشفة الصوتية» ، وبذلك يحميها من دخول أى أجسام غريبة إليها .

إن لسان المزمار وظيفة «صوتية» هامة ، وهي تتمثل فى التأثير على نوع الفونيمات المتحركة القصيرة فى «اللغة العربية» ، فهو يجنب إلى الخلف عند نطق «الفتحة والضمة» المرققتان والمخمتان ، ويجذب إلى الأمام عند نطق «الكسرة» المرققة والمفخمة .

(ب) الغضروف الدرقي :

هو كما يدل اسمه «غطاء» يحمى أجزاء الحنجرة الداخلية الحساسة ، ويقع فى مقدمة العنق . وهو متحرك للأمام ، وللخلف ، ولأعلى ، ولأسفل . وهو متمفصل من «أسفل جانبيه» بالغضروف الحلقى ، ولكنه أبعد من أن يلامسه .

يتكون الغضروف الدرقي من غضروفين كبيرين «تقابلان ويلتصمان» من الأمام بزاوية أو يتكون من زوج من الصفائح الغضروفية الرقيقة «تلتصم حافتهما الأمامية بزاوية» قدرها «سبعون درجة» تقريباً . والجزء البارز منه تسميه باسم «تفاحة آدم» أو «البروز الخنجري» وتتلقى فيه الشفتان الصوتيتان . وهذا «البروز» أكثر ظهوراً فى الرجال منه فى النساء . وتنفصل هاتان الصفحتان الغضروفيتان «من أعلى»

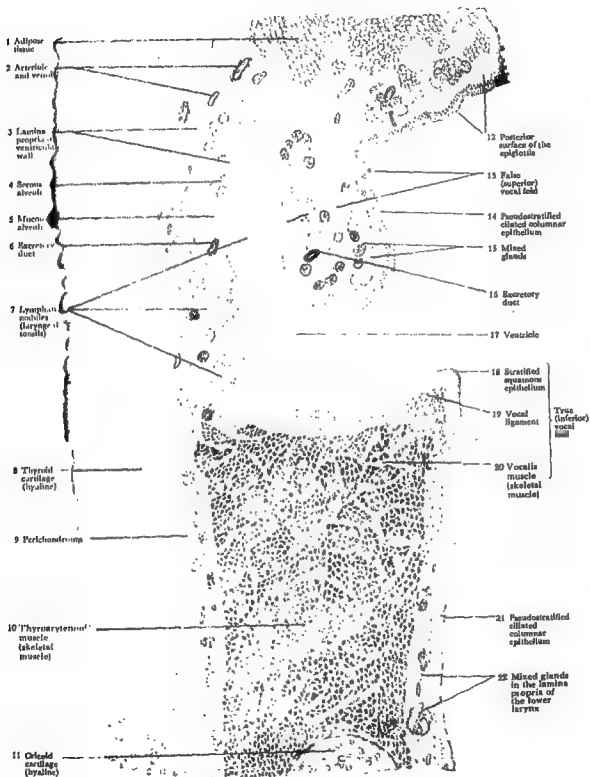
متضادين ، أو أن «يميل أحدهما للآخر» ، حتى تلتقى «قمتاهما» . وهذا يمكن لهذين الغضروفين أن «يقفلا» فراغ الحنجرة قفلاً تاماً ، وأن «يفتحا» علي أشكال متعددة . وهذان الغضروفان «يتحركان» يمينا وشمالاً ، ومثبت بكل منهما أحد الشفتان الصوتيتان .

ويوجد فوق كل غضروف من «الغضروفين الأريتنوئيدى» ، غضروفان أخران هامان ، أحدهما يسمى الغضروف «المخروطى» ، والآخر يسمى الغضروف «القرنى» وهو موجود أسفل قليلا من الغضروف المخروطى . ومن الملاحظ أن الغضروفان المخروطيان والغضروفان القرنيان ليس لها أهمية تذكر في إصدار الصوت .

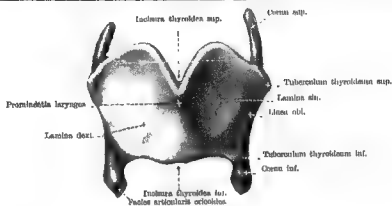
أو مركّز على مؤخرة الغضروف الحلقي بواسطة إحدى هذه «الزوايا» . أما «الزاويتان الأخريتان» فتتجه رأس إحدهما إلى داخل فراغ الحنجرة ، وتتجه رأس الأخرى إلى خارج هذا الفراغ . وتسمى رأس الزاوية الخارجية باسم «التتوء العظمى» ، ورأس الزاوية الداخلية باسم «التتوء الصوتى» .

وعند «الزاوية» التي يتركز الغضروف الأريتنوئيدى عليها ، يوجد «رباط» بينه وبين مؤخرة الغضروف الحلقي ، يسمح له بالحركة نحو «الغضروف الأريتنوئيدى الآخر» ، أو في «اتجاه مضاد» ، حتى يبعد بمسافة عدد من المليمترات ، ويسمح للغضروفان الأريتنوئيدى بأن يستديرا في اتجاهين

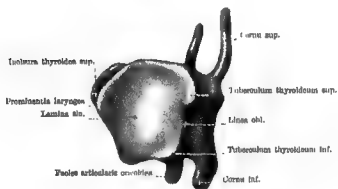
# LARYNX (FRONTAL SECTION)



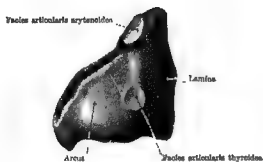
Stain: hematoxylin-eosin. 35X.



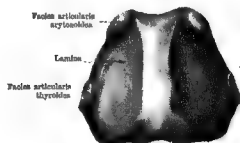
CARTILAGO THYROIDEA I.  
(aspectus anterior)



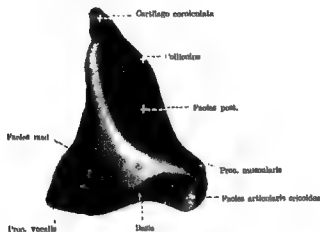
CARTILAGO THYROIDEA II.  
(aspectus lateralis)



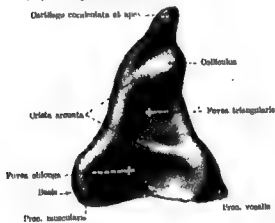
CARTILAGO CRICOIDEA I.  
(aspectus lateralis sinister)



CARTILAGO CRICOIDEA II.  
(aspectus posterior)



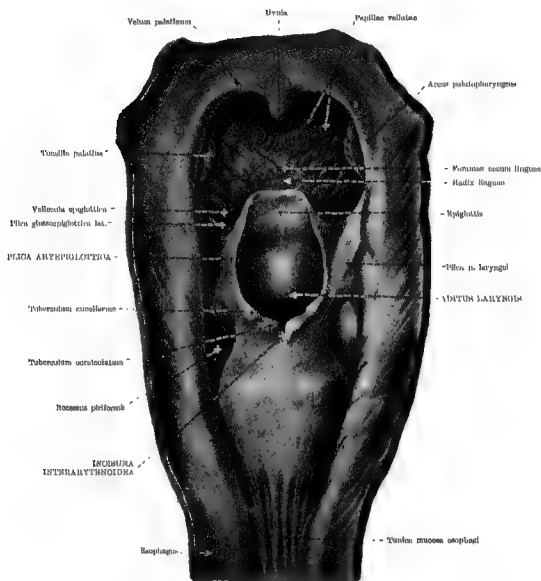
CARTILAGO ARYTENOIDEA I.  
(aspectus postero-medialis, l. dext.)



CARTILAGO ARYTENOIDEA II.  
(facies antero-lateralis, l. dext.)



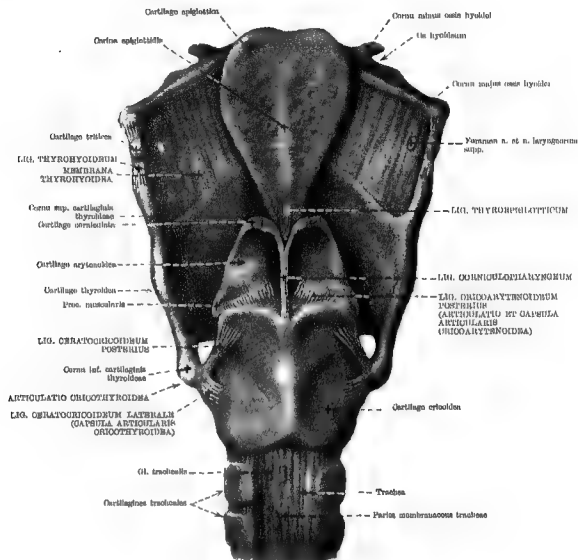
CARTILAGO EPIGLOTTICA  
(aspectus posterior)



ADITUS LARYNGIS

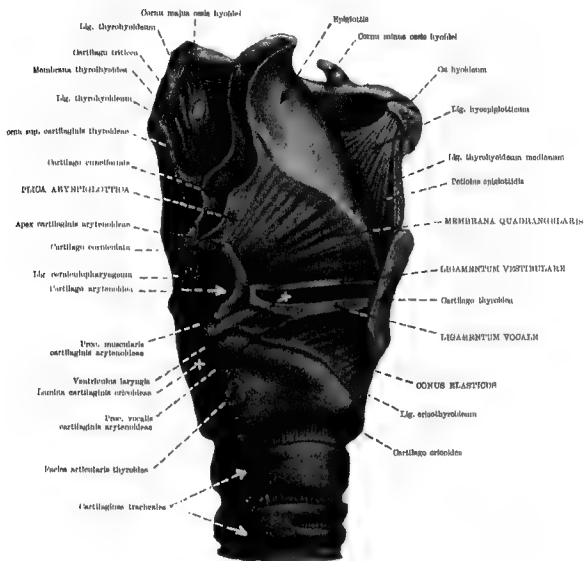






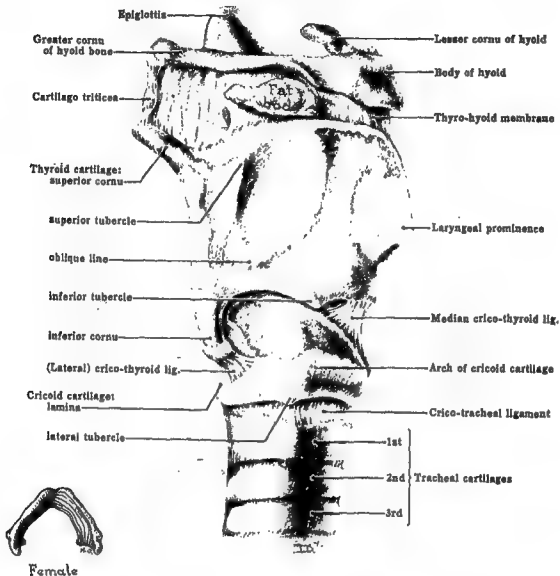
## LIGAMENTA ET ARTICULATIONES LARYNGIS II.

(aspectus posterior)



### LIGAMENTA ET ARTICULATIONES LARYNGIS III.

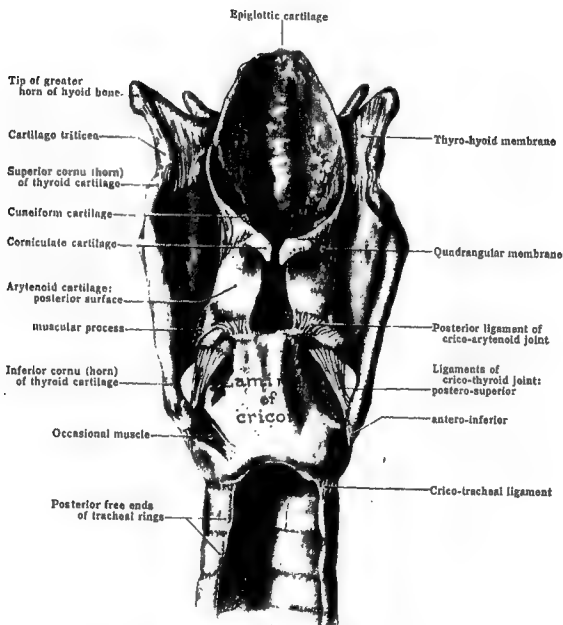
(membrana fibroelastica, aspectus dexter, cartilago thyroidea partim ablata)



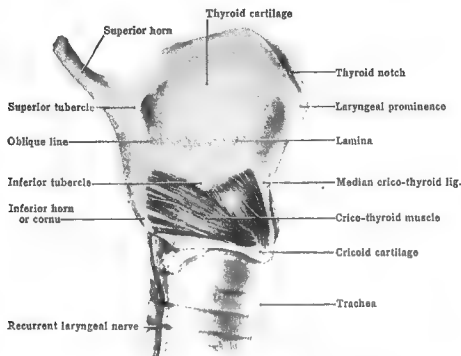
**SKELTON OF THE LARYNX, SIDE VIEW**



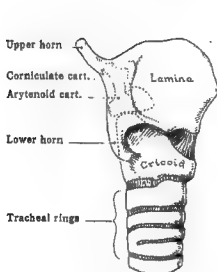
**THYROID  
CARTILAGES**



**SKELETON OF THE LARYNX, FROM BEHIND**

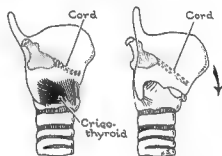


THYROID CARTILAGE, CRICOTHYROIDEUS, SIDE VIEW

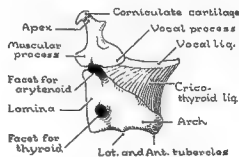


LARYNGEAL SKELETON

The thyroid cartilage shields the arytenoid cartilage and the upper part of the cricoid cartilage on which the arytenoid rests.



ACTION OF CRICOTHYROIDS



CRICOTHYROID AND VOCAL LIGAMENTS, SIDE VIEW

## ٢ - عضلات الحنجرة

٤ - العضلة المزمارية اللسانية ، وهي تربط لسان المزمار بقاعدة اللسان .

٥ - العضلتان المزماريتان الهرميتان ، وتربطان لسان المزمار بالفنروفين الهرمين .

٦ - القمع المطاط ، وهو «تسيج غساني» يصل بين مقدمة الفنروف «الحلقى» من جهته العليا وبين أسفل الفنروف «الدرقي» . ويسر هذا النسيج مع التكل البيضاوي لأعلى الفنروف «الحلقى» من الأسام ، حتى يصل إلى نقطة إرتكاز الفنروفين «الهرمين» فوق مؤخرة الفنروف «الحلقى» ، فيتجه بميل إلى أعلى حتى يصل إلى «التوء الصوي» بكل منها ، ثم يستمر حتى يصل إلى الزاوية التي تسنعاها الصفيحتان الفنروفيتان المكونتان للفنروف «الدرقي» . وتكون النتيجة تكوين «قمع» ، قاعدته فارغة تدور مع فتحة الفنروف «الحلقى» البيضاوية وجانباه على شكل مثلين متشابهين يحدد سطح كل منها «الأوتار» الآتية :

( أ ) القاعدة ، وهي الخط الممتد من مقدمة الفنروف الحلقى إلى مؤخرته عند إرتكاز الفنروف الهرمي .

( ب ) الضلع الأمامي ، وهو خط يصل بين سطح الفنروف الحلقى من الأمام وقاعدة الفنروف الدرقي ويمتد داخله حتى الندية الدرقية .

ويسمى الجزء الأخير من هذا «الضلع» ، وهو الممتد من التوء الصوي حتى الندية الدرقية ، باسم «الرباط الصوي» . وفوق الضلعين الحلقين من هذا «القمع» ، تبدأ عضلتان هامتان من عضلات الحنجرة الداخلية ، ويعرف الجزء الأسفل منها باسم «الشفتان الصوتيتان» .

تتكون الحنجرة من مجموعة من العضلات غاية في «التعقيد» عند عملها . وتنقسم عضلات الحنجرة إلى «قسمين» ، أولها العضلات «الداخلية» وهي التي تعمل مباشرة على «الشفة الصوتية» من كل ناحية ، وهي المسئولة عن فتح وقفل «الشفتان الصوتيتان» ، فمنها ما تضم «الشفتان الصوتيتان» فتحدث نغمة عالية ، ومنها ما تبعد بعضها عن بعض إذا كان الصوت عادياً أو كان التنفس سهياً ، زيادة على أنها المسئولة عن جذب «الفصاريغ» التي تتكون الحنجرة بعضها لبعض . وثانيها هي العضلات «الخارجية» وهي التي تتصل «بالفصاريغ» الأخرى المجاورة ، فتقريبها وتبدها حسب الحاجة ، أي أنها المسئولة عن جذب «الحنجرة» إلى أعضاء أخرى ، زيادة على تثبيت الحنجرة في وضعا الطبيعي ، ونحر يكها ككل .

وأهم عضلات الحنجرة هي كل من العضلة الحلقية الدرقية ، والعضلة الحلقية الطهرجالية الحلقية ، والعضلة الحلقية الطهرجالية المستعرضة ، والعضلة الصوتية ، وكلها عضلات يغنيها العصب الحنجري السفلي والعلاوي .

العضلات الخارجية :

تتكون العضلات الخارجية من العضلات الآتية :

١ - العضلتان الدرقيتان الأماميتان ، وتمتدان من الطرفين العلويين للفنروف الدرقي إلى العظم اللامي المتصل بقاعدة اللسان .

٢ - العضلة الدرقية المزمارية ، وهي تربط وسط الفنروف الدرقي من الداخل بلسان المزمار من الخارج .

٣ - العضلة المزمارية اللامية ، وهي تربط لسان المزمار بالعظم اللامي .

### العضلات الداخلية :

من أهم العضلات الداخلية التي تحرك أجزاء الحنجرة الداخلية ما يلي :

١ - العضلتان الدرقيتان الحلقيتان ، وهى تصلان طرف الفضروف الدرقي السفلى بجانبى الفضروف الحلقى . وهاتان العضلتان هما إمداد إلى أعلى للقمع المطاط ، وإن كانتا لرق منه نسيجا . وتتقسم كل من هاتين العضلتين إلى «قسمين» ، علوى وسفلى ، يفصل بينهما بطي يمتد من الفضروف الدرقي إلى نهاية العضلة تقريبا . ويصل طرف القسم «السفلى» بين النتوء الصوق والتدبة الدرقية . أما «العلوى» فيصل بين التدبة الدرقية وبين النتوء الصوق أيضا ولكنه يمتد إلى أعلى حتى يصل إلى قمة الفضروف الهرمى ، وينتشر حتى يشمل سطح الفضروف كله ، ثم يسير حتى يصل بين الفضروف الهرمى ولسان المزمار .

وعندما تلتقى هاتان العضلتان تجذبان الفضروفين «الهرمين» إلى الأمام بشىء من الميل نحو الفضروف الدرقي ، وهذا هو ما يحدث عند «عملية البلع» .  
والجزء العلوى من هاتين العضلتين ذو وظيفة محدودة

فى إنتاج «الصوت» ، لا تزيد على تغيير طفيف فى نوعه ، ينتج عن قربه من الجزء العلوى الآخر ، ويسمى هذا الجزء باسم «ثنية البطيخ» . أما الجزء السفلى ، وهو المتصل بأعلى القمع المطاط ، وما يشطبه من غشاء مخاطى ، فيعرف باسم «الشفاة الصوتية» . وتحصر الشفاة الصوتية بينها «فراغ» يعرف باسم «المزمار» .

٢ - العضلتان الهرميتان الحلقيتان الخلفيتان ، وتصلان أسفل الفضروفين الهرميين بمؤخرة الفضروف الحلقى .

٣ - العضلتان الهرميتان الحلقيتان الجانبيتان ، وتصلان جانبى الفضروفين الهرميين بجانبى الفضروف الحلقى .

٤ - العضلة الهرمية ، وتربط كل من الفضروفين الهرميين بالآخر من الخلف . وتتكون هذه العضلة من مجموعة من الألياف «الأفقية» التى يمكنها أن تجذب كل من الفضروفين الهرميين إلى الآخر ، ومجموعة «مانلة» على شكل مقص تربط قمة كل منها بقاعدة الآخر . وإذا انقبضت هذه المجموعة الأخيرة جذبت كل من القمتين فى اتجاه الأخرى .

### ٣ - أعصاب الحنجرة

إن أعصاب الحنجرة هى المسئولة عن إمداد كل عضلات الحنجرة بالإحساس والحركة . وأهم أعصاب الحنجرة كل من :

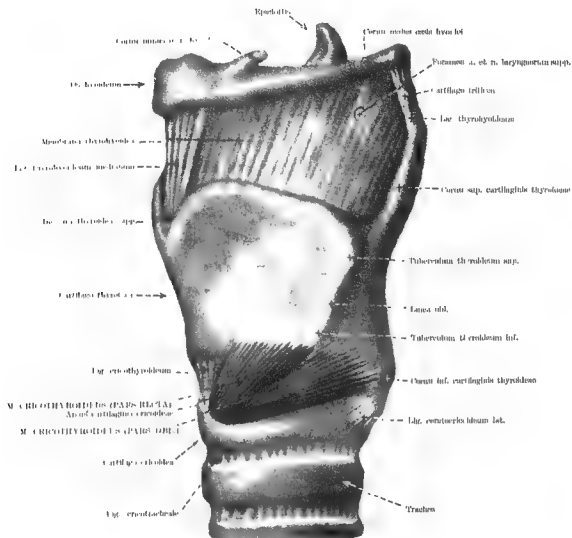
العصب الحنجرى الأعلى :

وهو المسئول عن إمداد عضلات الحنجرة «الداخلية» .

العصب الحنجرى الممتد :

وهو المسئول عن إمداد عضلات الحنجرة «الخارجية» .

وسوف نتعرض لأعصاب الحنجرة تفصيلياً فى «الفصل» الخاص «بأعصاب الجهاز العصبى» .



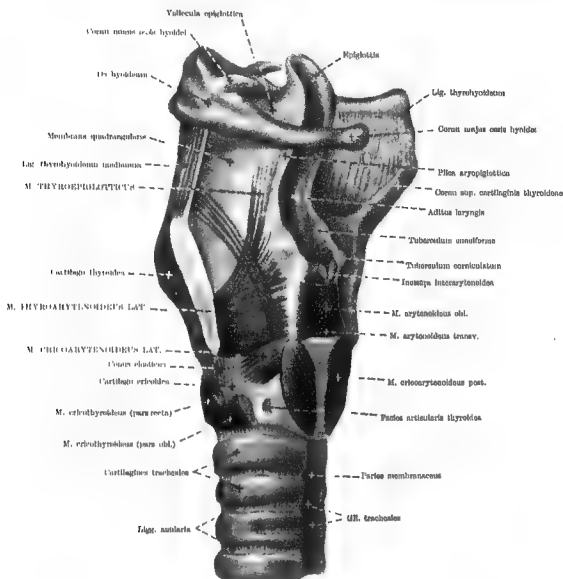
MUSCULI LARYNGIS I.  
(musculus cricothyroideus)



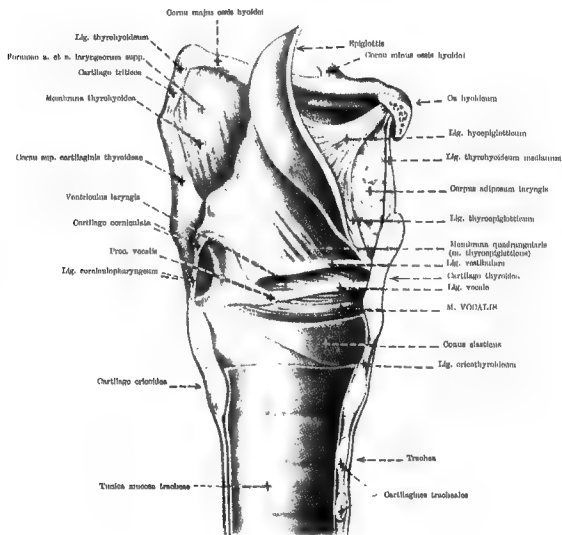


## MUSCULI LARYNGIS II.

(aspectus posterior)

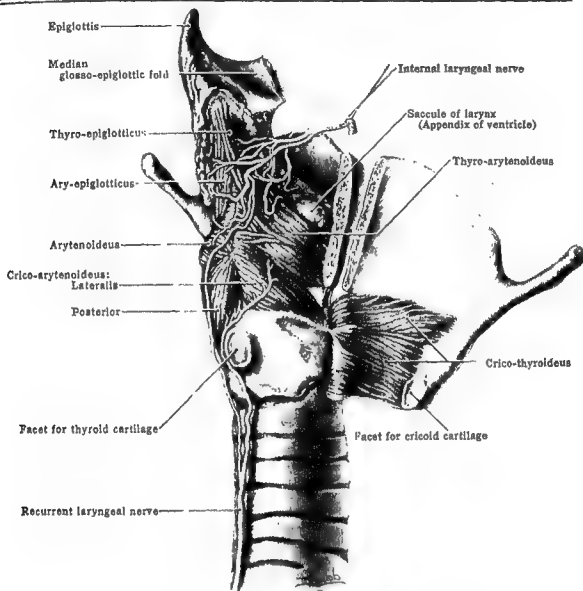


MUSCULI LARYNGIS III.  
(aspectus postero-lateralis)



## MUSCULI LARYNGIS IV.

(musculus vocalis, sectio sagittalis laryngis)

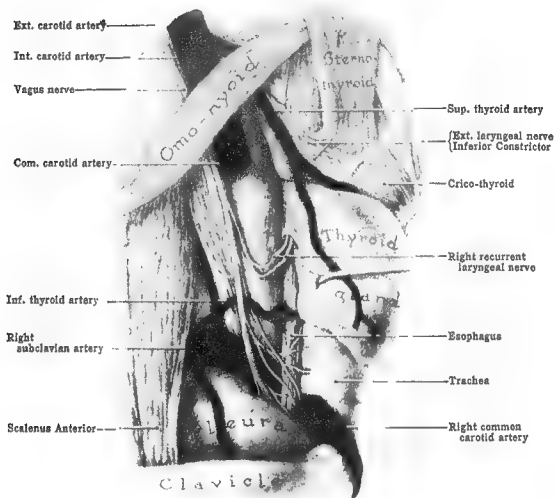


### MUSCLES AND NERVES OF THE LARYNX, CRICOTHYROID JOINT, SIDE VIEW

The thyroid cartilage is sawn through on the right of the median plane; the cricothyroid joint is laid open; the right lamina of the thyroid cartilage is turned forward, stripping Cricothyroideus off the arch of the cricoid cartilage.

Observe:

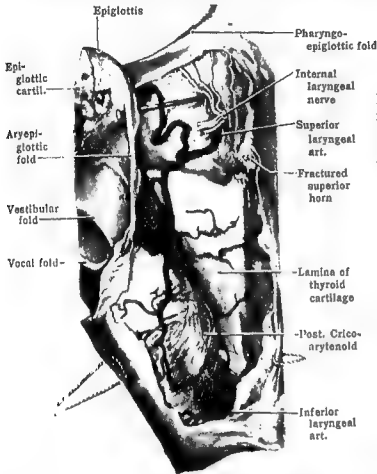
1. Cricoaerytenoideus Lateralis, arising from the upper border of the arch of the cricoid cartilage, and inserted with Cricoaerytenoideus Posterior into the muscular process of the arytenoid cartilage.
2. Thyroarytenoideus, inserted with Arytenoideus into the lateral border of the arytenoid cartilage. Its upper most fibers continue to (or toward) the epiglottis as Thyroepiglotticus.
3. The blind upper end of the laryngeal saccule, see Figure 9-77.
4. The internal and recurrent laryngeal nerves, described with Figure 9-64.



### ANOMALOUS RIGHT RECURRENT LARYNGEAL NERVE

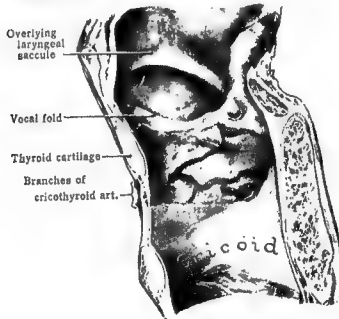
This illustration is from the same subject as Figure 1-72. Occasionally the right subclavian artery springs directly from the aortic arch, as its fourth branch, and passes behind the trachea and esophagus. For embryological reasons, shown in Figure 1-71, the right recurrent nerve, having no artery around which to recur, takes an almost direct course to the larynx. As would be expected, many of its esophageal and tracheal branches then spring directly from the parent vagus nerve.

Note: The inferior thyroid artery here springs directly from the subclavian artery. The vertebral and internal thoracic arteries are not labeled.

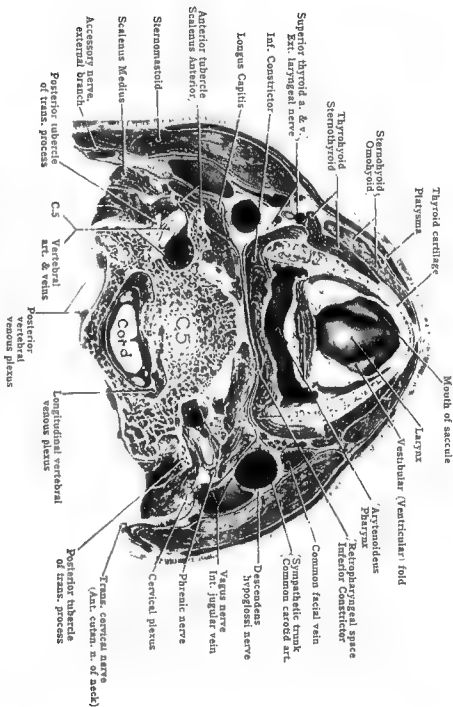


Note the anastomoses between superior and inferior laryngeal arteries (which are branches of superior and inferior thyroid arteries). Arterial twigs pierce the epiglottic cartilage at the sites of the pits for glands.

### LARYNGEAL ARTERIES

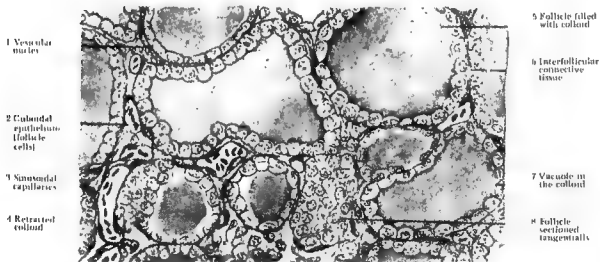
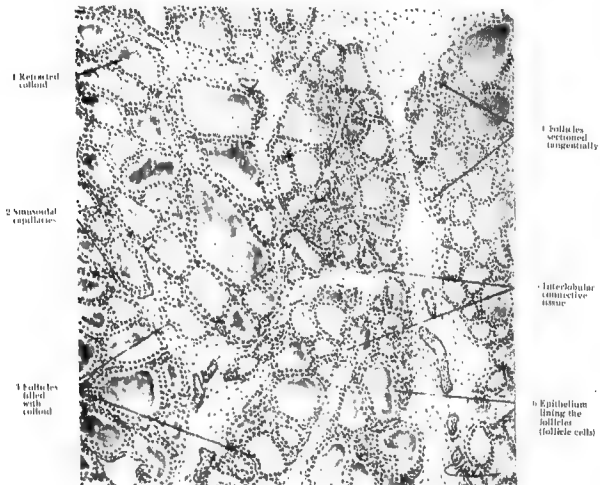


### DISTRIBUTION OF CRICOTHYROID ARTERY



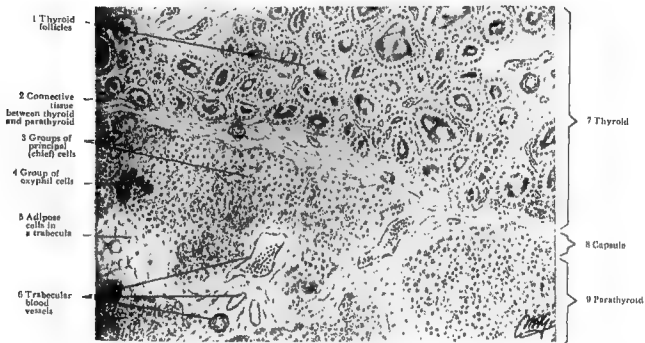
CROSS-SECTION OF THE NECK, THROUGH MIDDLE OF LARYNX, FROM BELOW

THYROID GLAND





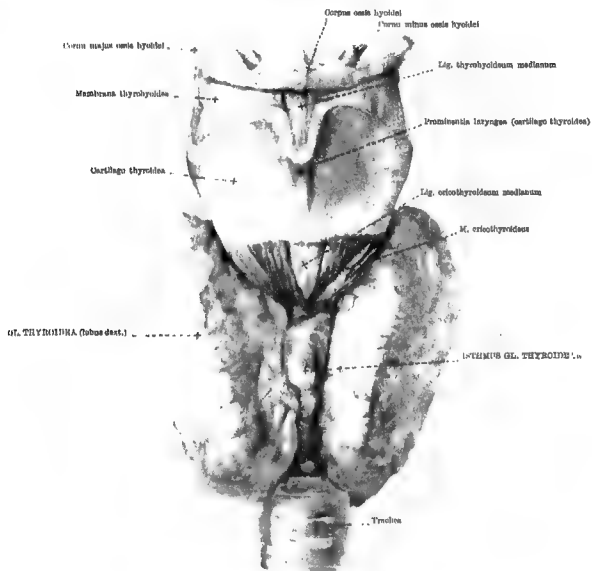
# THYROID AND PARATHYROID GLANDS



*Thyroid and adjacent parathyroid gland. Stain: hematoxylin-eosin. 90X.*

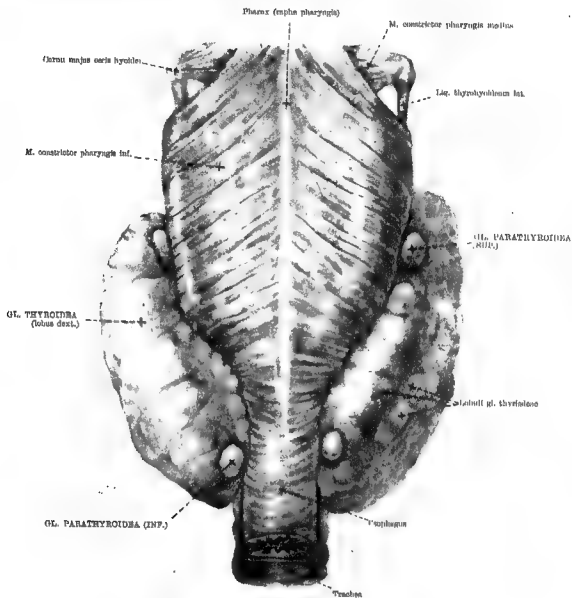


*Parathyroid gland. Stain: hematoxylin-eosin. 550X.*

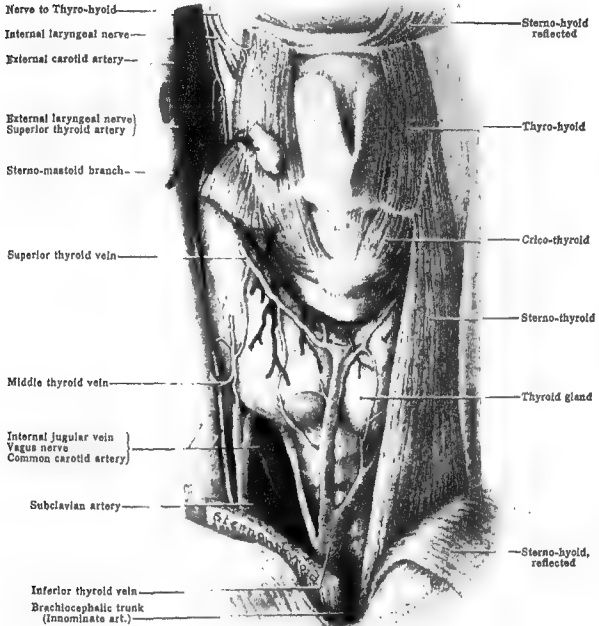


# GLANDULA THYROIDEA

(aspectus anterior)

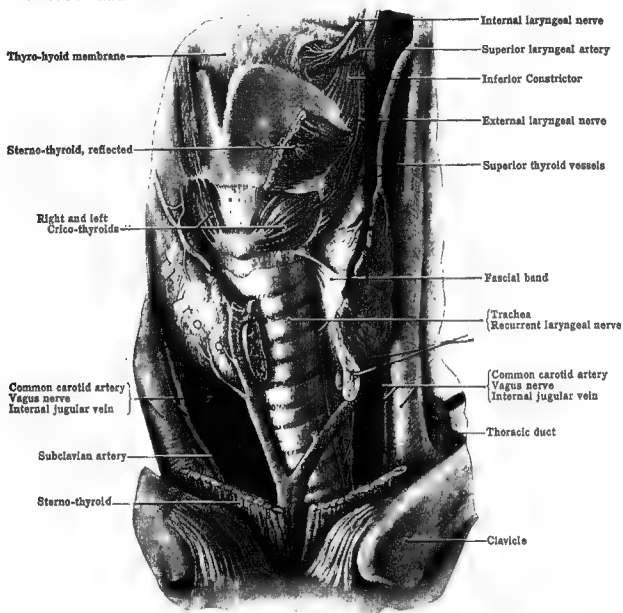


GLANDULA THYROIDEA ET GLANDULAE PARATHYROIDEA  
(aspectus posterior)

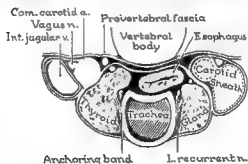


# FRONT OF THE NECK

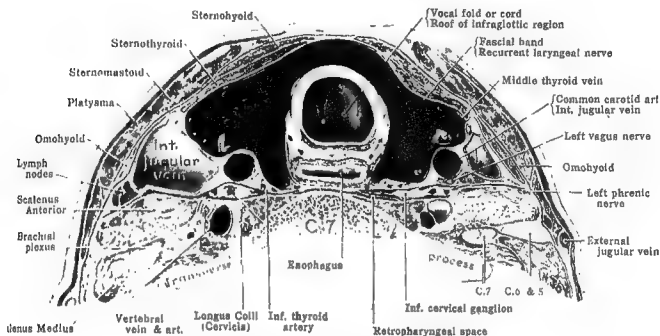
## THYROID GLAND



### FRONT OF THE NECK.



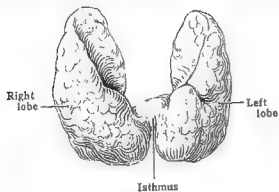
### RELATIONS OF THYROID GLAND



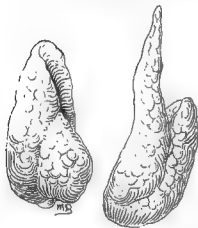
### CROSS-SECTION OF NECK THROUGH THYROID GLAND, FROM BELOW

Observe:

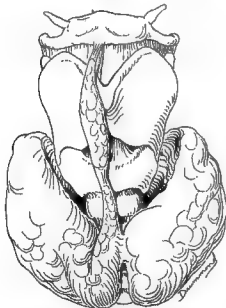
1. The thyroid gland, within its sheath, asymmetrically enlarged and overflowing the carotid sheath and its contents (common carotid artery, internal jugular vein, and vagus nerve) on one side and thrusting it laterally on the other.
2. The internal jugular veins, of unequal size as sometimes happens, and usually unequal vertebral arteries.
3. The retropharyngeal space of loose areolar tissue, extending far laterally behind the carotid sheath. The approach to the space is from the posterior border to Sternomastoid.
4. Scalenus Anterior deep to the posterior border of Sternomastoid.
5. The vertebral artery and vein near the apex of the "triangle of the vertebral artery" (Fig. 9-12) between Longus Colli and Scalenus Anterior.
6. The brachial plexus passing infero-laterally between Scalenus Anterior and Scalenus Medius (see Fig. 9-7).
7. The inferior thyroid artery (divided twice) and the middle cervical ganglion on a plane between the carotid sheath and the vertebral artery.
8. The fascial band that retains the thyroid gland and, behind it, the recurrent laryngeal nerve and the inferior laryngeal artery (see Fig. 9-32).
9. The vocal folds and the conus elasticus (crico-vocal membranes), covered with mucous membrane and having the same shape as the tentorium cerebelli (Fig. 9-52); hence, air expelled forcibly from the lung would blow the vocal folds apart.
10. Note that the rich blood supply of the thyroid gland is from the Superior thyroid artery, a branch of the External Carotid, which enters it superficially, and the Inferior thyroid artery, a branch of the thyrocervical trunk of the subclavian artery, which enters the deep surface of the gland.



**A. NORMAL THYROID GLAND**



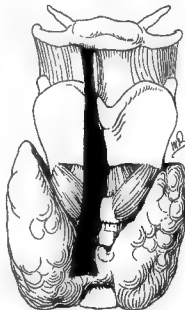
**C. PYRAMIDAL LOBE. ABSENCE OF ISTHMUS**



**D. ACCESSORY THYROID TISSUE**

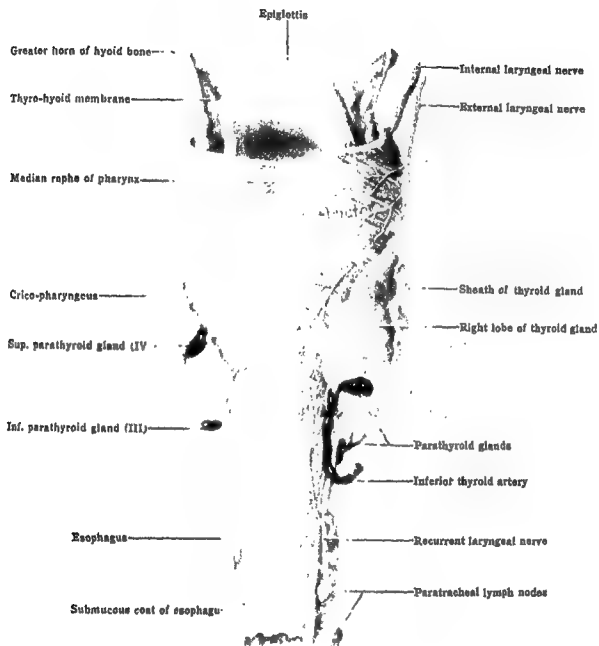


**B. AN ACCESSORY THYROID GLAND**



**E. LEVATOR GLANDULAE THYROIDEAE**

This errant slip of infrahyoid musculature is sometimes present.



THYROID AND PARATHYROIDS, THREE LARYNGEAL NERVES, FROM BEHIND



## ٤ - أعضاء الصوت أو الشفاة الصوتية

ينشأ بها «الفون» عند اهتزاز الشفاة الصوتية .

طول وعرض الشفاة الصوتية :

طول الشفاة الصوتية يتراوح ما بين « ١٤ » إلى « ٢٥ » ملليمتر ، وعرض الشفاة الصوتية يتراوح ما بين « ٣ » إلى « ٥ » ملليمتر . فطول الشفاة الصوتية في الرجال يتراوح ما بين « ١٩ » إلى « ٢٥ » ملليمتر . أما في النساء فإنه يتراوح ما بين « ١٤ » إلى « ١٩ » ملليمتر .

وقد لاحظ «علياء التشريح» أن الشفاة الصوتية في «الخصى» أقصر وأقل ضخامة ، مما أدى إلى تلك الظاهرة الشائعة «بين الخصيان» ، وهي أن أصواتهم أشبه بأصوات النساء ، لأن «عملية الخصاء» قبل سن البلوغ تضمر الشفاة الصوتية .

الشفاة الصوتية غير الحقيقية :

أعلى الشفاة الصوتية يقلل توجد حافتان غضروفيتان متقابلتان ومتقاربتان تسميان «الشفاة الصوتية غير الحقيقية» . وهي التي تقوم بإصدار جميع أنواع أصوات الصفير المتعددة ، وتسمى هذه الأصوات بالأصوات «المستعارة» .

ومن المعروف أن «الأصوات المستعارة» لا تستخدم عند الكلام ، أو الإلقاء ، أو الترتيل ، الخ ، ولكنها تستخدم فقط عند الغناء .

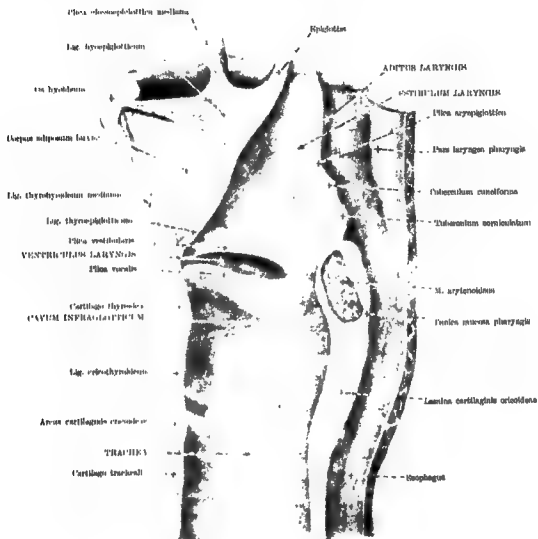
أعضاء الصوت أو الشفاة الصوتية هي «الأعضاء» التي تشترك في إنتاج وإصدار جميع «الدرجات الموسيقية» المختلفة لأصوات «الفون» المتعددة .

وقد سميت قديماً أعضاء الصوت أو الشفاة الصوتية باسم «الأحبال الصوتية» أو «الأوتار الصوتية» ، فقد كان العلماء القدماء يظنون أن «الشفتان الصوتيتان» على شكل «أحبال» أو «أوتار» ، ولكن العلم الحديث قد أثبت أنها على شكل «شفاة» مثبتة من جميع نواحيها فيها عدا ناحية واحدة فقط ، وليست على شكل حبل أو وتر مثبت من طرفيه فقط .

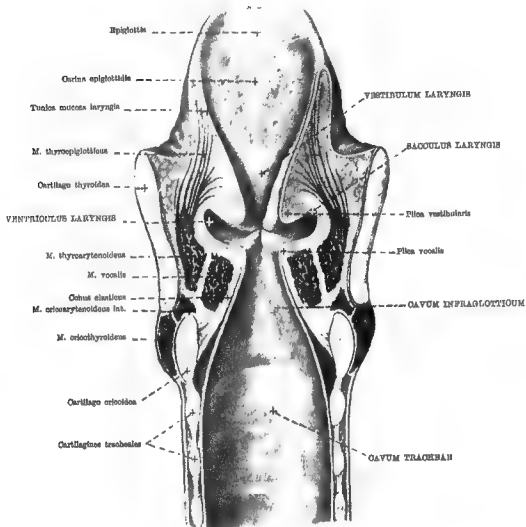
وصف وتكوين الشفاة الصوتية :

تتكون الشفاة الصوتية من «شبكة معقدة» من الألياف العضلية ، مما يجعلها شديدة المطاطية والحركة .

تقع الشفاة الصوتية في «داخل تجويف الحنجرة» وهما تمتدان بالحنجرة أفقياً من الأمام إلى الخلف . وكل شفاة صوتية منفردة «مثبتة على التوازي» بين طرفي الغضروفين الأريتنويدي من جهة والغضروف الدرقي من الجهة الأخرى ، وهما يمتدان في اتجاه أفقي من الأمام إلى الخلف . وتسمى «المسافة» الموجودة بين الشفاة الصوتية «بفتحة الزمار» . وهي الفتحة التي

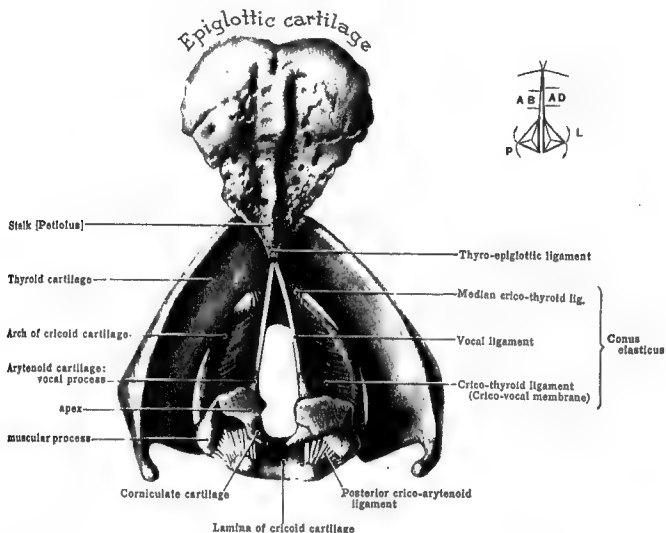


CAVUM LARYNGIS I  
(sectio sagittalis)



## CAVUM LARYNGIS II.

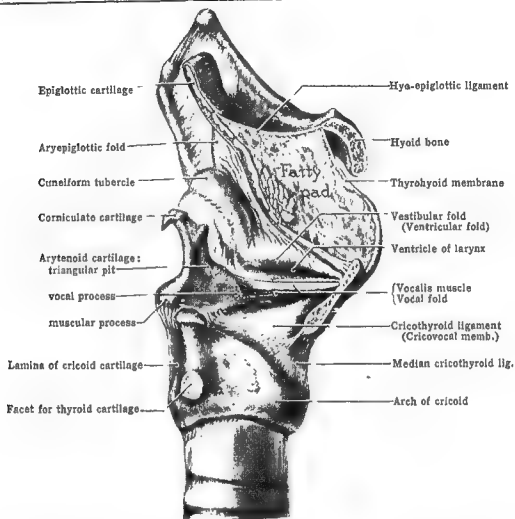
(sectio frontalis, aspectus posterior)



### SKELETON OF THE LARYNX, FROM ABOVE

Observe:

1. The right and the left lamina of the thyroid cartilage, united anteriorly at an angle of about  $60^\circ$  in the male and  $90^\circ$  in the female (*cf.* the subpubic angle, Figs. 3-1 and 3-3).
2. The epiglottic cartilage, shaped like a bicycle saddle, pitted for mucous glands, and attached at its apex by ligamentous fibers to the angle of the thyroid cartilage above the vocal ligaments.
3. The paired arytenoid cartilages, having a blunt apex prolonged as the corniculate cartilage; a rounded, lateral, basal angle called the muscular process; and a sharp, anterior basal angle called the vocal process, for the attachment of the vocal ligament.
4. The strong posterior cricoarytenoid ligament, which prevents the arytenoid cartilage from falling into the larynx.
5. The vocal ligament, which forms the skeleton of the vocal fold, extending from the vocal process to the "angle" of the thyroid cartilage, and there joining its fellow below the thyroepiglottic ligament.

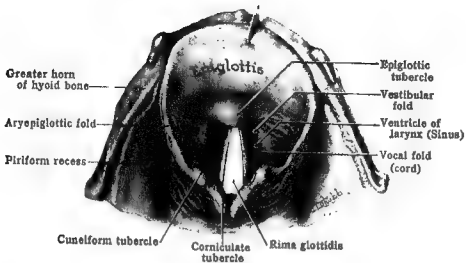


### LARYNX, SIDE VIEW

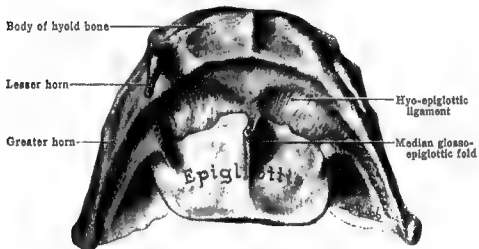
Above the vocal folds (vocal cords), the larynx is sectioned near the median plane and the interior of its left side is seen. Below this level, the right side of the larynx is dissected.

Observe:

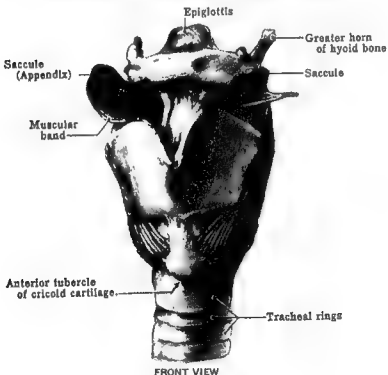
1. The hyoepiglottic ligament and the thyrohyoid membrane, both attached to the upper part of the body of the hyoid bone. The space behind the body of the hyoid for the subhyoid bursa.
2. The fatty pad and the collection of glands (not labeled) filling the triangular space between ligament, membrane, and epiglottic cartilage.
3. The antero-lateral surface of the arytenoid cartilage and most of the features of this cartilage, including the pit for the attachment of the vestibular ligament and of the cuneiform cartilage. Figure 9-67 shows the concave posterior surface (covered with Arytenoideus). Figure 9-78 shows that flat medial surface (covered with mucous membrane).



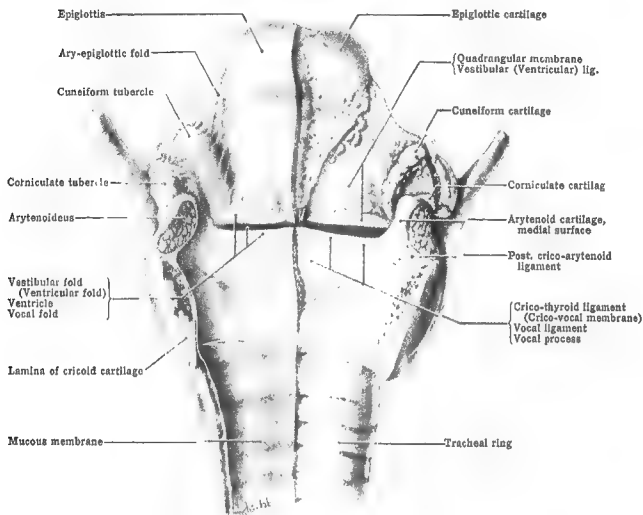
**LARYNX, FROM ABOVE**



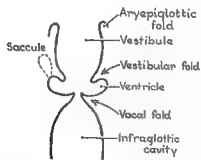
**HYOEPIGLOTTIC LIGAMENT, FROM ABOVE**



**FRONT VIEW**



INTERIOR OF THE LARYNX, POSTERIOR VIEW



COMPARTMENTS OF  
LARYNX, CORONAL  
SECTION

## ثانياً: وظائف جهاز الحنجرة

٥ - وظيفة إبتلاعية :  
حيث تنقل الحنجرة أثناء البلع ، من خلال حركة  
لسان المزمار إلى أسفل .

٦ - وظيفة تدعيمية :  
فتمتد إبطاق «السفتان الصوتيتان» على بعضها تمام  
الإطفاق بما يؤدي إلى حبس النفس ، فإن ذلك يدعم في  
قوة «العنلات» عند إستخدامها في المجهود العضلي ،  
كما يدعم عضلة «الحجاب الحاجز» لتساعد في عملية  
التوتر أو الحقن . وهذه العملية ضرورية جداً لتخليص  
الجسم من «الفضلات» ، ولإتمام عمله «الوضع»  
(الولادة) .

٧ - وظيفة دورية :  
يساعد تناوب وتعاقب «الضغطن» الإنجابي والسليبي  
داخل القفص الصدري على تحيين «الدورة الدموية» .

٨ - وظيفة عاطفية أو انفعالية :  
تساعد الحنجرة في عمليات التناوب ، والتسنيج ،  
والهكاه .

إن للحنجرة عدة وظائف «أساسية» وأخرى  
«ثانوية» ، وأهمها ما يلي :

١ - وظيفة بيولوجية :  
تصل الحنجرة فراغ البلعوم بالقصبة الهوائية ، كما  
تقوم بفتح وقفل هذا الطريق الحساس على نحو محكم .

٢ - وظيفة صوتية :  
تقوم الحنجرة والشفة الصوتية بإصدار جميع  
درجات «أصوات الفون» .

٣ - وظيفة وقائية :  
تحمي الحنجرة القصبة الهوائية من دخول أى مادة  
غريبة إليها . وإذا إستطاع أى جسم غريب أن يصل  
إلى الحنجرة ، فإنها «تطرده» فوراً بواسطة رد الفعل  
الإعكاسي غير الإرادي مثل «الكحة» .

٤ - وظيفة تنفسية :  
تخدم الحنجرة التنفس باعتبارها ممر لمرور الهواء ،  
كما تساعد الحنجرة على إنتظام تبادل الغازات .

## ثالثاً: عضلات الرقبة وأثرها على جهاز الحنجرة

يتجه طرفاها المفتوحان خلفاً وقوسها أماماً . ويطلق  
على هذه العظمة أحياناً اسم «عظمة المسان» ، وذلك  
لأنها «المنبت» الذي يخرج منه «بعض عضلات اللسان»  
الهامة .

وتتصل بالعظم اللامي مجموعة كبيرة من عضلات  
الرقبة . وتنقسم هذه العضلات إلى قسمين أساسيين ،  
قسم يتصل بهذه العظمة من جهتها العليا ، وقسم يتصل  
بها من جهتها السفلى .

إن عضلات الرقبة تؤثر تأثيراً مباشراً على  
الحنجرة . وترتبط عضلات الرقبة «بالعظم اللامي»  
ارتباطاً وثيقاً .

والعظم اللامي هو قطعة واحدة من العظم على  
شكل حذاء الحصان أو على شكل حرف «اللام» في  
الكتابة العربية ، حين يكتب منفصلاً وذلك على  
افتراض تساوي «طرق» هذا الحرف ، ومن أجل هذا  
الشبه أطلق على هذه «العظمة» هذا الاسم . وتعتبر هذه  
العظمة الحد العلوى للحنجرة . وهي موضوعة بحيث



## ١ - العضلات العليا

تتكون العضلات العليا من «أربع» عضلات ،

وهي :

( أ ) عضلة البروز الفكّي اللامية :

وهي تصل بين بروزين داخليين بكل من النصف الأيمن والأيسر بالفك السفلي من ناحية ، وبينها وبين العظم اللامي من ناحية أخرى .

( ب ) العضلة ذات البطينين :

وتصل هذه العضلة بين الزاوية التي يلتقى عندها نصف الفك الأيمن بالنصف الأيسر من جهة ، وبين العظم اللامي من جهة أخرى .

( جـ ) العضلة الإبرية اللامية :

وتصل هذه العضلة بين العظم اللامي وبين طرفي الفك السفلي من ناحية الأذنين .

( د ) العضلة الذقنية اللامية :

وتصل هذه العضلة بين عظمة الذقن من الداخل وبين العظم اللامي .

## ٢ - العضلات السفلى

تتكون العضلات السفلى من «ثلاث» عضلات ،

وهي :

( أ ) العضلة اللامية القصية :

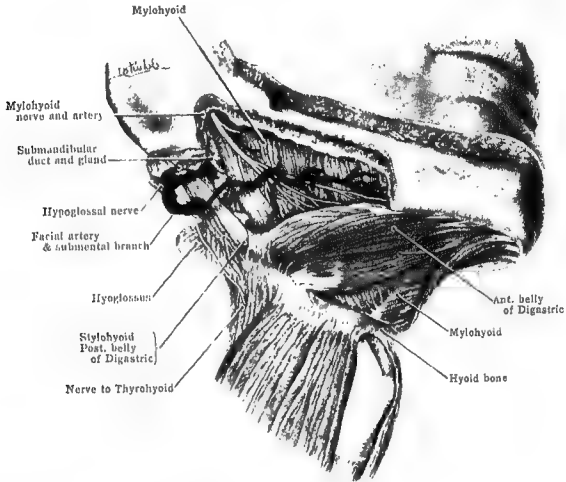
وتصل هذه العضلة بين العظم اللامي وعظمة القفص في مقدمة الصدر .

( ب ) العضلة اللامية اللوحية :

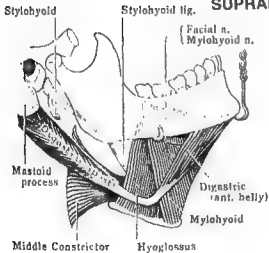
وتصل هذه العضلة بين العظم اللامي وبين لوح الكتف .

( جـ ) العضلة الدرقية اللامية :

وتصل هذه العضلة بين الغضروف الدرقي والعظم اللامي .



### SUPRAHYOID REGION—

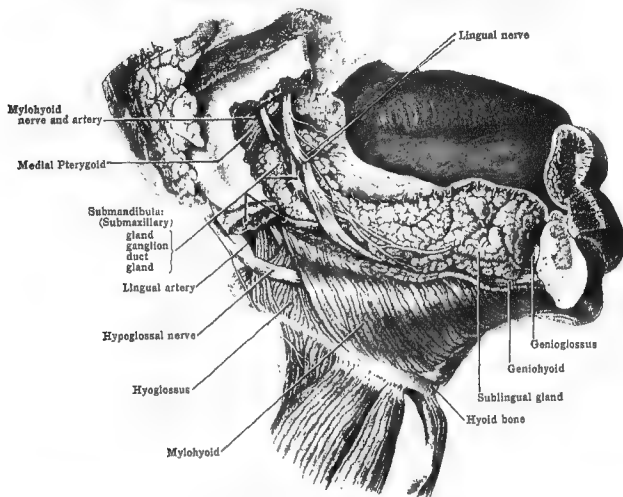


### SUPRAHYOID MUSCLES

Note that the muscles are in 4 layers: Digastric, Mylohyoid, Hyoglossus, and Middle Constrictor.

Observe:

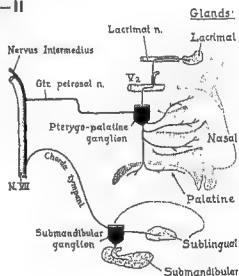
1. The medial wall of the submandibular (digastric) triangle.
2. Stylohyoid and the posterior belly of Digastric forming the posterior side of the triangle; the facial artery arching over these. The anterior belly of the Digastric forming the anterior side. Here this belly has an extra origin from the hyoid bone.
3. Mylohyoid forming the medial wall of the triangle and having a free, thick posterior border.
4. The mylohyoid nerve, which supplies Mylohyoid and anterior belly of Digastric, accompanied by the mylohyoid branch of the inferior alveolar artery posteriorly and by the submental branch of the facial artery anteriorly.
5. The hypoglossal nerve, the submandibular gland, and the submandibular duct passing forward deep to the posterior border of Mylohyoid.



Observe:

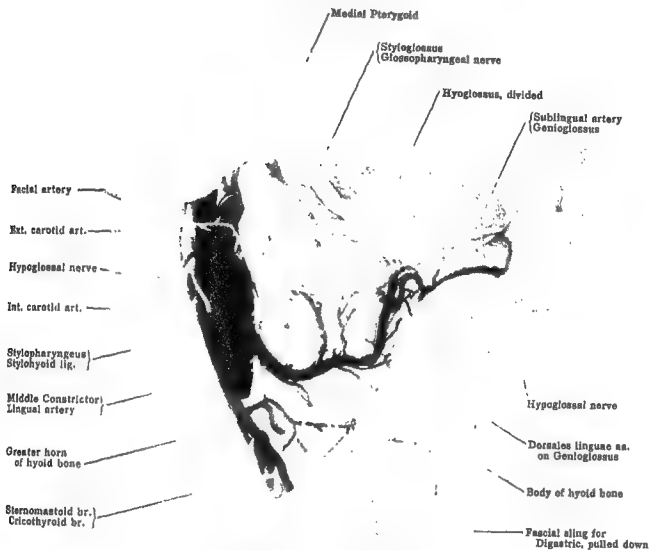
### SUPRAHYOID REGION—II

1. The cut surface of Mylohyoid becoming progressively thinner as traced forward.
2. The sublingual salivary gland, almond-shaped, almost touching its fellow of the opposite side behind the symphysis menti and in contact with the deep part of the submandibular gland posteriorly. (For medial view, Fig. 7-88.)
3. The dozen or more fine ducts passing from the upper border of the sublingual gland to open on the plica sublingualis.
4. Several individual or detached lobules of the sublingual gland, each having a fine duct, behind the main mass of the gland, and labial glands in the lip (unlabeled).
5. The mylohyoid nerve and artery (cut short) and the lingual nerve clamped between Medial Pterygoid and the ramus of the mandible.

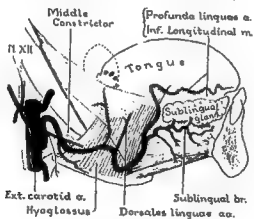


SECRETOMOTOR FIBERS

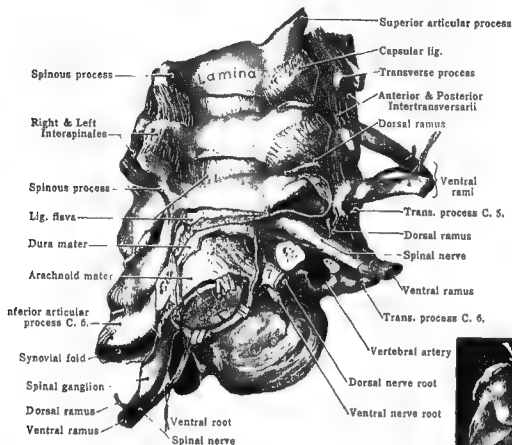
# Stylohyoid and Digastric



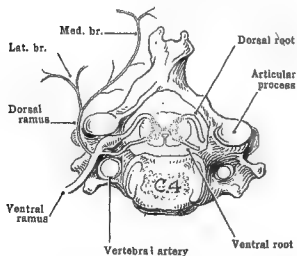
## SUPRAHYOID REGION-IV



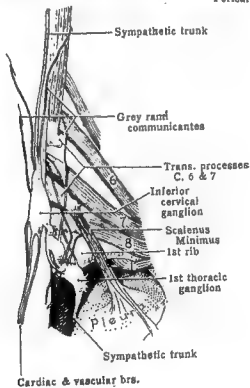
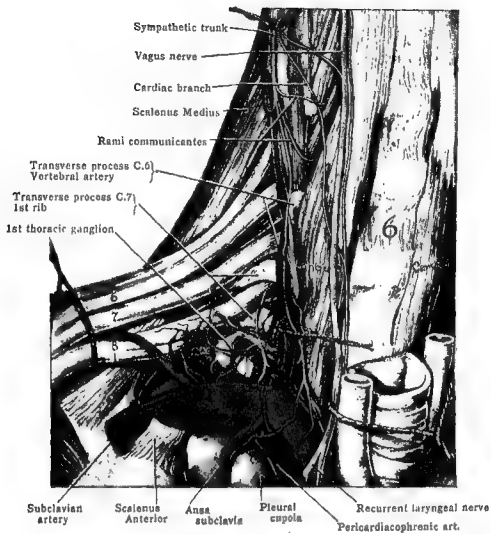
## LINGUAL ARTERY



### A CERVICAL NERVE, IN SITU



### SPINAL END OF A CERVICAL NERVE



## رابعاً: حركات جهاز الحنجرة الداخلية

الجزء . ولهذا تكون حركة أحد هذين التوعين ضابطاً لحركة الأخرى ، بحيث تزيد الحركة أو تنقص تبعاً لمقاومة الحركة الأخرى .

ومن أهم العمليات الهامة الناتجة عن هذه الحركات كل من عمليات الزفير ، والشهيق ، والهمس ، والجهر .

تتحرك الأجزاء الداخلية للحنجرة بتأثير جذب العضلات المتصلة بها في اتجاه أو آخر . ومن «العضلات» عضلات ضامة ، وهي التي تقرب جزئيهما من الآخر . وعضلات مبعدة ، وهي التي تبعد جزءاً عن الآخر . وعمل العضلات الضامة «المتصلة» بعكس عمل العضلات المبعدة المتصلة بهذا

### ١ - عملية الزفير

تكون عضلات الحنجرة في وضع الراحة أو الوضع الطبيعي ، وهذا يعني أن تكون قاعدتا الفصروفين الأريتنويدي متباعدتين . وتكون الشفتان الصوتيتان «زاوية» يتصل ضلعاها «بالنتوء الصوتي» ويكونان على امتداد «الضلعين الداخليين» بقاعدة كل من الفصروفين الأريتنويدي . وتكون فتحة فراغ الحنجرة والحالة هذه على شكل «مثلث» ، قاعدته الجزء الخلفي من الفصروف ، وهذا هو ما يحدث في عملية الزفير .

### ٢ - عملية الشهيق

تجذب العضلتان الهرميتان الخلفيتان الخلفيتان «النتوء الصوتي» في الفصروفان الأريتنويدي ، فيبعد أحد التتويين عن الآخر . والمعروف أن «الجذب المضاد» الذي يقع على هذين التتويين من العضلتين الخلفيتين الهرميتين الجانبيتين يتحكم في درجة قربهما أو بعدهما ، كما يتحكم في وضعهما كذلك العضلتان الدقيقتان الهرميتان . وإذا لم تحدث مقاومة من هذه «العضلات الأربع» ، فإن البعد بين التتويين يبلغ مداه . وهذا هو ما يحدث عند عملية الشهيق .

### ٣ - عملية الهمس

الأريتنيدي ويصير فراغ الحنجرة الغضروفى على شكل «مثلث». أما الجزء «النشائي» من فم فراغ الحنجرة ، فيكون خطأ مستقيماً يصل «رأس المثلث» بالغضروف الدرقي ، وذلك نظراً لانطباق الشفتان الصوتيتان انطباقاً تاماً . وهذا هو ما يحدث عند نطق «الفونيمات» المهموسة .

تجذب العضلتان الحلقيتان الهرميتان الجانبيتان «التنوءين الصوتيين» من الأمام والخلف . وتثبت العضلتان الهرميتان الحلقيتان الخلفيتان جزأى الغضروفين الأريتنيدي المرتكزين على مؤخرة الغضروف الحلقى ، بحيث يكون أحدهما بعيداً عن الآخر . وتكون النتيجة أن تلتقي «قمتا» الغضروفين

### ٤ - عملية الجهر

الأريتنيدي إلى الأمام . ولكن العضلتين الهرميتين الحلقيتين الخلفيتين تقاومان هذا الجذب وتثبتان مكانهما . وتكون النتيجة أن تتوتر العضلتان الهرميتان الدرقيتان بجزءيهما . وهذا يعنى أن تطبق الشفتان الصوتيتان ، وتنفق فتحة الحنجرة تماماً .

وقد يكون هذا الانطباق قوياً بحيث يتمكن من حبس الهواء داخل «الحنجرة» ، ويحدث هذا عند النطق «بالهمزة» . وقد لا يكون من القوة بحيث يستطيع حبس الهواء الذى يدفعه ، فيمر من «الرتة» خلال «الشفتان» الصوتيتان ، ويحدث فيها اهتزازاً ينتج عنه صوت مسموع ، هو الذى نسميه الجهر .

إن للعضلة الهرمية مجموعتان من الألياف ، مجموعة «عرضية» ، وبمجموعة على شكل «مقص» ، تربط كل من الغضروفين إلى قاعدة الآخر . وعندما تنقبض هذه المجموعة ، فإنها تجذب كلا من «القمتين» في اتجاه الأخرى . وإذا حدث في نفس الوقت أن انقبضت المجموعة الأولى لكانت النتيجة هى انطباق الغضروفين الأريتنيدي تمام الانطباق .

كما أن العضلتين الهرميتين الدرقيتين «ذات جزئين» ، جزء علوى وجزء سفلى ( الجزء السفلى هو «الشفتان الصوتيتان» ) ، وإذا حدث أن انقبضت هاتان «العضلتان» بجزءيهما ، فإنها تجذبان الغضروفين

## خامساً : حركات جهاز الحنجرة وأثرها على إصدار الفون

فتجذب بالتالى «جسم الحنجرة» الذى يتصل بهذه العظمة . أما العضلات السفلى «فتجذب» العظم اللامى والحنجرة إلى أسفل ، وإلى الخلف . وعند فتح «الفكين» فتتحرك متسعاً تعمل هذه العضلات كلها .

ترتبط حركات «الحنجرة ككل» بالعضلات اللامية العليا والسفلى ارتباطاً وثيقاً . فالعضلات العليا المتصلة بالعظم اللامى يمكن أن «تجذب» العظم اللامى إلى أعلى ، أو إلى الأمام ، أو إلى الخلف ،



وهذه «الحركات» تقدم بصفة رئيسية غرضاً حيويًا وهو تحقيق «عملية البلع».

أما قيمة هذه «الحركات» من الناحية الصوتية، فتتلخص في أنها تساعد على توسيع أو تضيق حجرة أو فراغ «البلعوم» (باعتباره أحد حجرات الرنين الرئيسية وبناء الفونيمات الربية)، كما تساعد على زيادة أو قلة «سمك جدراته». هذا وقد يبلغ تراجع «الحنجرة» في البلعوم إلى «الخلف» مسافة «خمس» أو ستة «ملليمترات» من «نقطة الراحة»، كما قد يبلغ ارتفاعها وإنخفاضها «٢٤» «ملليمترًا» أو ما يعادل «نصف طول» البلعوم كله.

تؤثر حركات الحنجرة ككل على جميع «درجات أصوات الفون» الصادرة من الشفتان الصوتيتان، حيث تستقر الحنجرة في وضعها «الطبيعي» أي نقطة الراحة، وهو «الوضع» الذي تبدأ منه الحنجرة جميع «حركاتها» «صعودًا» أو «هبوطًا». وتعتبر الحنجرة من أعضاء الجسم الدائمة الحركة، فمن خلال «كل حركة» من حركاتها المتعددة والمتغيرة، تختلف «درجة» و «شدة» الفون الصادر من الشفتان الصوتيتان، كما تغير في «شكل» و «وظيفة» الشفتان الصوتيتان.

أهم حركات الحنجرة وأثرها على إصدار الفون هو:

- ١ - عند البلع وعند الشهيق، فإن الحنجرة ترتفع إلى أعلى، بدون أن يصدر بها أي فون.
- ٢ - عند الزفير وعند التأثؤب، فإن الحنجرة تنخفض إلى أسفل، بدون أن يصدر بها أي فون.
- ٣ - عند إصدار الأصوات الحادة، فإن الحنجرة ترتفع إلى أعلى بدرجات مختلفة.
- ٤ - عند إصدار الأصوات الغليظة، فإن

الحنجرة تنخفض إلى أسفل بدرجات مختلفة.

- ٥ - عند إصدار أصوات الرأس التي تسمى «الهمنج»، فإن الحنجرة تنخفض إلى أسفل أو ترتفع إلى أعلى.

- ٦ - عند إصدار الأصوات الناقية من حدوث رد الفعل الإنعكاسي غير الإرادي مثل «الكة»، فإن الحنجرة ترتفع إلى أعلى أو تنخفض إلى أسفل.
- ٧ - عند إصدار الأصوات المستعارة بواسطة «الشفة الصوتية غير الحقيقية»، فإن الحنجرة ترتفع إلى أعلى حيث تصل إلى أقصى حد لها.

- ٨ - عند إصدار الحروف الصوتية اللغوية المتحركة، فإن الحنجرة تتحرك قليلاً إلى أعلى حركات نسبية، تبعاً لكل حرف صوتي متحرك.

- ٩ - عند الكلام، تتحرك الحنجرة إلى أعلى وأسفل بنسب مختلفة، بحيث لا تتجاوز «ثلث» مجموع حركاتها.

- ١٠ - عند الإلقاء، تتحرك الحنجرة إلى أعلى بنسب مختلفة، بحيث لا تتجاوز «نصف» مجموع حركاتها.

- ١١ - عند الترتيل أو التمثيل، تتحرك الحنجرة إلى أعلى وأسفل بنسب مختلفة، بحيث لا تتجاوز «ثلثي» مجموع حركاتها.

- ١٢ - عند الغناء، تتحرك الحنجرة إلى أعلى وأسفل بنسب مختلفة، مستخدمة في ذلك «جميع» حركاتها.

ويمكن التحكم في «حركات» الشفة الصوتية والحنجرة من خلال التدريبات الصوتية المختلفة، ومن خلال التحكم في جهاز التنفس وبصفة خاصة في عملية الزفير.

## سادساً: ديناميكية الشفة الصوتية

«دائرية سريعة جداً»، فيمكن أن ينشأ عن ذلك إصدار درجة صوتية (فون) تقدر «بأربع عشرة ألف» ذبذبة في

تتحرك الشفتان الصوتيتان «حركات كثيرة» متنوعة، ومتعددة. فعندما تتحركان معاً حركات

«جهاز التنفس» خاصة عند خروج تيار هواء الزفير، و «الشفة الصوتية» بأوضاعها المختلفة، وذلك من خلال الأوامر أو الإشارات الصادرة إليهم من «الجهاز العصبي».

ثم يتحول «الفون» بواسطة عمل كل من «أعضاء النطق» و «المحركات الصوتية»، إلى الحرف الصوقي اللغوي (الفونيم) الذي يستخدم عند نطق أصوات ألفاظ أي لغة من اللغات. كما يمكن أن يتحول «الفون» بواسطة عمل كل من «أعضاء النطق» و «المحركات الصوتية»، إلى درجة أو نغمة موسيقية بحيث (التونيم) التي تستخدم بوضوح عند الغناء.

الثانية تقريباً، وعندما تتحركان معاً حركات «دائرية بطيئة جداً»، فيمكن أن ينشأ عن ذلك إصدار درجة صوتية (فون) تقدر «بخمسة وستين» ذبذبة في الثانية تقريباً، وذلك تبعاً لأقصى وأطول «شفة صوتية». ومن الممكن أيضاً أن «تتحرك» شفة صوتية واحدة والأخرى تظل ثابتة.

كما يلاحظ عند «حركة» الشفتين الصوتيتين أنها «تقصران» أحياناً وتزدادان سمكاً، وأحياناً «تطولان» عن الحالة الطبيعية لها. وهذه «التغيرات» تؤثر تأثيراً مباشراً على درجات أصوات الفون الصادرة عنها. ينشأ الفون في «فتحة المزمار» نتيجة لعمل كل من

## سابعاً: الشفة الصوتية والعوامل المؤثرة على درجة الفون

عند حدوث «التغيرات الفسيولوجية» المختلفة لمراحل نمو وتطور الإنسان.

٦ - لا ينشأ الفون «على الإطلاق» لفترة «زمنية محددة»، وذلك نتيجة لبعض الانفعالات «النفسية» و «العصبية» الشديدة التي قد يتعرض لها الإنسان، كما لا ينشأ الفون أيضاً عند إصابة الإنسان بمرض عضوي مثل «الشلل النصفي» (في بعض الحالات).

٧ - لا يمكن أن ينشأ الفون «هائياً» عند «استئصال الحنجرة»، ويستطيع الإنسان عندئذٍ استخدام «المريء» في إنتاج «الفون البديل»، كما يستطيع استخدام جهاز «الحنجرة الصناعية» التي تنتج «الصوت الصناعي البديل» للفون البشري.

تختلف درجة أو نغمة الفون تبعاً لكل من العوامل الآتية:

- ١ - اختلاف «طول» و «عرض» الشفة الصوتية.
- ٢ - اختلاف «عدد الذبذبات» التي تصدرها الشفة الصوتية.
- ٣ - اختلاف «الأوضاع الفسيولوجية» للشفة الصوتية.
- ٤ - اختلاف «حركات الحنجرة» صعوداً أو هبوطاً.
- ٥ - يفقد الفون «رنينه المميز» ويصبح غليظاً أجش، أو رفيعاً شديد الحدة، وذلك عند إصابة الشفة الصوتية أو الحنجرة بمرض «عضوي» أو «وظيفي»، أو

## ثامناً : المراحل المختلفة لنمو وتطور أصوات الفون فسيولوجياً

تنقسم المراحل المختلفة لنمو وتطور أصوات الفون فسيولوجياً إلى «مرحلتين» أساسيتين ، وهما :

١ - أصوات مرحلة الطفولة .

٢ - أصوات مرحلة النضج .

### ١ - أصوات مرحلة الطفولة

تبدأ هذه المرحلة منذ الولادة وحتى نهاية مرحلة المراهقة (مرحلة البلوغ) . وتنقسم أصوات هذه المرحلة تبعاً للتغييرات «الفسيولوجية» إلى مرحلتين أساسيتين ، وهما :

( أ ) أصوات مرحلة التشابه الفسيولوجي التام .

( ب ) أصوات مرحلة الاختلافات الفسيولوجية .

### ( أ ) أصوات مرحلة التشابه الفسيولوجي التام

عند مولد الإنسان (ذكراً أو أنثى) ، فإن «صرخته أو صيحته الأولى» التي تدل على خروجه إلى الحياة ، لها «معاني عديدة» أهمها امتلاء رئيه لأول مرة «بالهواء» من خلال أول شهيق له .

وعندئذ يصدر الجهاز العصبي «أوامره المختلفة» لجميع أعضاء وأجهزة الجسم خاصة «جهاز التنفس» لكي تتم عملية الزفير ، ونتيجة لخروج تيار هواء الزفير فإنه يمر من خلال «الحنجرة» و «الشفة الصوتية» ، فيصدر الفون الأول ، حيث «يتشكل» هذا الفون من خلال عمل «أعضاء النطق» و «الحركات الصوتية» ، ويتحول إلى «رنين» الصرخة أو الصيحة الأولى للمولود .

تبدأ هذه المرحلة منذ «الولادة» وحتى من «السابعة» . وفي هذه المرحلة «تشابه تماماً» جميع الأصوات أو الدرجات الموسيقية (الفون) الصادرة من «اللين» و «البنات» ، ولا يمكننا التمييز أو التفريق بينهم ، نتيجة لتشابه كل من :

١ - مراحل نمو ، وتطور ، وحركة ، وشكل «الشفة الصوتية» و «الحنجرة» .

٢ - نوع ، وعدد الدرجات أو النغمات الموسيقية وهو ما يعرف «بمخطط الصوت» . كما يتشابه «رنين» جميع هذه الدرجات .

مراحل نمو وتطور أصوات الفون المصادر من اللين والبنات في مرحلة التشابه الفسيولوجي :

جديدة ، هي درجة (سى<sup>٦</sup>) وتردها ٤٦٦ ذ/ث .  
وبذلك يصبح مجموع الدرجات الموسيقية القادر  
على إصدارها « خمسة » درجات و« نصف » . هي :

(سى<sup>٦</sup> - لا - صول - فا - مى - رى)

٥ - خلال العام الخامس :

ترتفع الخنجرة مرة أخرى قليلاً ، حيث تستقر في  
«موضع» إلى أعلى ، وينتج عن ذلك «نصف درجة»  
موسيقية جديدة تضاف إلى «نصف الدرجة» السابقة  
لتكتمل الدرجة الجديدة ، وهي درجة (سى) وتردها  
٤٨٨,٣ ذ/ث .

وبذلك يصبح مجموع الدرجات الموسيقية القادر  
على إصدارها «ست» درجات ، هي :

(سى - لا - صول - فا - مى - رى) .

٦ - خلال العام السادس :

ترتفع الخنجرة حيث تستقر في «موضع» آخر إلى  
أعلى ، وينتج عن ذلك «درجة» جديدة ، هي درجة  
(دوا) وتردها ٢٥٨,٦ ذ/ث .

وبذلك يصبح مجموع الدرجات الموسيقية القادر  
على إصدارها «سبع» درجات ، هي :

(دوا - سى - لا - صول - فا - مى - رى)

٧ - خلال العام السابع :

تنخفض الخنجرة حيث تستقر في «موضع» جديد إلى  
أسفل ، وينتج عن ذلك «درجة» جديدة ، هي درجة  
(دو) وتردها ٢٥٨,٦ ذ/ث .

تتكون الصرخة أو الصيحة الأولى «لأى مولود»  
من الدرجة أو النغمة الموسيقية المسماة (لا) وتردها  
«٤٣٥» ذبذة في الثانية . ثم تظل هذه الدرجة ملازمة  
للرضيع خلال عامه «الأول» ، إلى جانب عدد آخر من  
الدرجات غير الموسيقية ، التي سرعان ما تتحول خلال  
عامه «الثاني» إلى ثلاث درجات أو نغمات موسيقية  
مختلفة . وهكذا ، تتم مراحل نمو وتطور الفون حتى  
يصل الطفل أو الطفلة خلال عامهم «السابع» إلى ثمان  
درجات أو نغمات موسيقية مختلفة . ويتم ذلك تبعاً  
للمراحل الزمنية التالية :

١ - خلال العام الأول :

يصدر الرضيع الدرجة أو النغمة الموسيقية التي  
تسمى (لا) وتردها ٤٣٥ ذ/ث .

٢ - خلال العام الثاني :

تنخفض الخنجرة حيث تستقر في «موضعين» إلى  
أسفل ، وينتج عن ذلك «درجتين» جديدتين ، هما درجة  
(صول) وتردها ٣٨٧,٥ ذ/ث ، ودرجة (فا) وتردها  
٣٤٥,٣ ذ/ث . وبذلك يصبح مجموع الدرجات  
الموسيقية القادر على إصدارها «ثلاثة» درجات ، هي  
(لا - صول - فا) .

٣ - خلال العام الثالث :

تنخفض الخنجرة حيث تستقر في «موضعين»  
جديدين إلى أسفل ، وينتج عن ذلك «درجتين»  
جديدين ، هما درجة (مى) وتردها ٣٢٥,٩ ذ/ث ،  
ودرجة (رى) وتردها ٢٩٠,٣ ذ/ث .

وبذلك يصبح مجموع الدرجات الموسيقية القادر  
على إصدارها «خمسة» درجات ، هي :

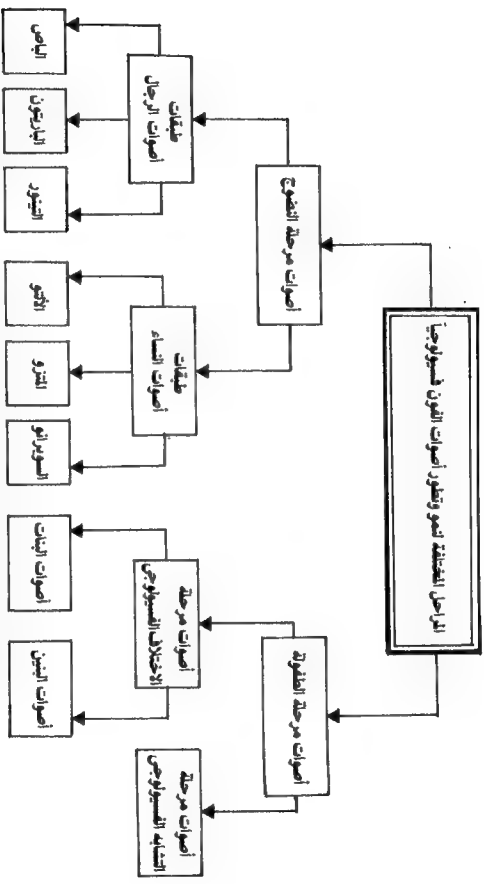
(لا - صول - فا - مى - رى)

٤ - خلال العام الرابع :

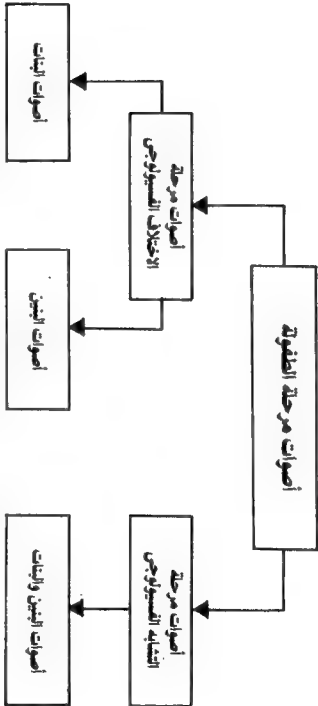
ترتفع الخنجرة قليلاً حيث تستقر في «موضع» آخر  
إلى أعلى ، وينتج عن ذلك «نصف درجة» موسيقية

وبذلك يصبح مجموع الدرجات الموسيقية القادر  
على إصدارها الطفل أو الطفلة «ثمان» درجات ، وهي  
ما نعرف «بالسلم الموسيقى العالمى الكبير» ، وهو :  
(دوا - سي - لا - صسول - فا -  
مى - رى - دو)

الأشكال والرسوم البيانية والتداوين الموسيقية  
التالية توضح المراحل المختلفة لنمو وتطور أصوات  
الفون الصادرة من البنين والبنات ، فى مرحلة  
التشابه الفسيولوجى التام .



شكل يوضح المراحل الفسيولوجية المختلفة اللازمة لنمو وتطور أصوات الفون الصادرة من الأطفال والنساء والرجال .  
 دكتور ولاء اليه  
 أبحاث ١٩٧١ .



شكل يوضح أنواع مراحل أصوات الفون الصادرة من البنين والبنات في مرحلة الطفولة.  
 دكتور ولاء اليه  
 أبحاث ١٩٧١.

هذا الولاة الى ١ سبعة  
من ١ الى ٢ سبعة  
من ٢ الى ٣ سموات  
من ٣ الى ٤ سموات

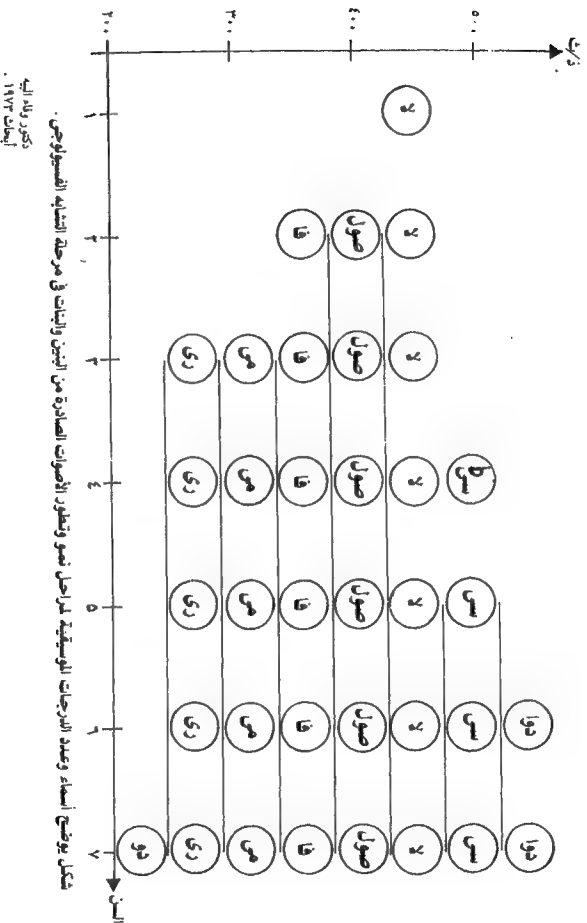
من ٤ إلى ٥ سنوات

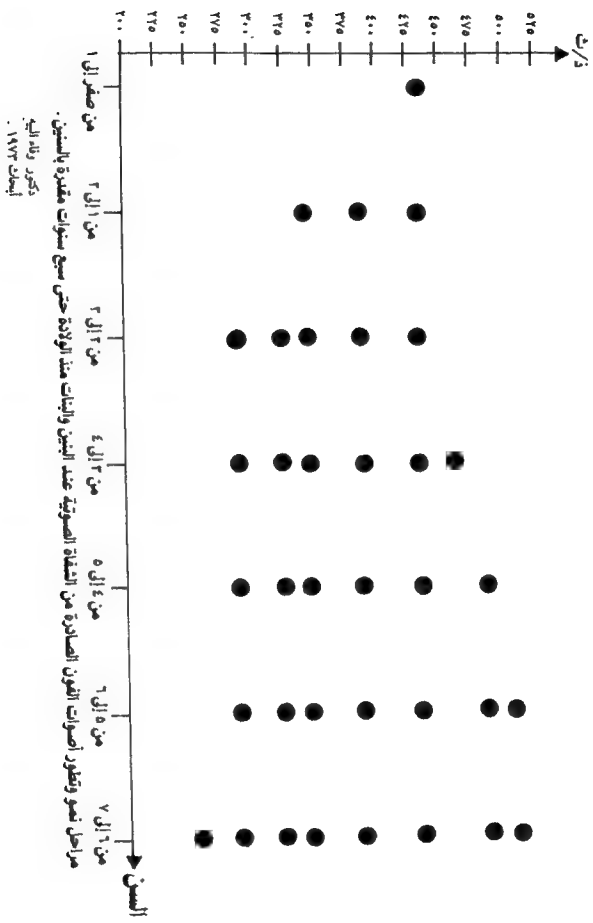
من ٥ إلى ٦ سنوات

من ٦ إلى ٧ سنوات

سكن مدون موسيقياً؛ يوضح مراحل نمو وتطور الأصوات الصادرة من البنين والبنات في مرحلة التشابه الفسيولوجي.  
 دكتور رالف آيب  
 أبحاث ١٩٨٠.







## (ب) أصوات مرحلة الاختلافات الفسيولوجية

ذ/ث ، وتنتهي إلى درجة ترددها ٦٩٠,٦ ذ/ث .  
أما الدرجات «الفليطة» فتبدأ من درجة ترددها ٢٤٤,١ ذ/ث وتستمر هذه الدرجة دون أي تغير .  
وبذلك يصبح محيط أصوات البنات «إثنى عشرة» درجة موسيقية (فون) ، تبدأ من درجة ترددها ٢٤٤,١ ذ/ث ، وتنتهي إلى درجة ترددها ٦٩٠,٦ ذ/ث .

### مراحل نمو وتطور أصوات الفون الصادرة من البنين :

تبدأ الحنجرة في مرحلة الاختلافات الفسيولوجية في الارتفاع والانخفاض ، حيث تستقر في «مواضع» محددة ، كما يختلف نمو وتطور «طول وعرض» الشفافة الصوتية ، وينتج عن ذلك عدة درجات موسيقية جديدة مختلفة . ويتم ذلك تبعاً للمراحل الزمنية التالية :

#### ١ - خلال العام الثامن :

تنخفض الحنجرة قليلاً حيث تستقر في «موضع» إلى أسفل ، وينتج عن ذلك «درجة» جديدة ، هي درجة (سي) وترددها ٢٤٤,١ ذ/ث .

وبذلك يصبح مجموع الدرجات القادر على إصدارها البنين «تسم» درجات موسيقية ، تبدأ من درجة (سي) وترددها ٢٤٤,١ ذ/ث ، وتنتهي إلى درجة (دوا) وترددها ٥١٧,٣ ذ/ث .

#### ٢ - خلال العام التاسع :

تنخفض الحنجرة قليلاً حيث تستقر في «موضع» إلى أسفل ، وينتج عن ذلك «نصف درجة» جديدة ، هي درجة (سي<sub>١</sub>) وترددها ٢٣٠,٨ ذ/ث . كما ترتفع

تبدأ هذه المرحلة من «بداية العام الثامن» للأطفال وحتى «انتهاء مرحلة المراهقة» . وفي هذه المرحلة تختلف بعض الأصوات أو النغمات الموسيقية (الفون) الصادرة من «البنين» و «البنات» ، ويمكننا التمييز أو التفريق بينهما ، نتيجة لاختلاف كل من :

١ - مراحل نمو ، وتطور ، وحركة ، وشكل الحنجرة والشفافة الصوتية ، حيث إن «حجم الحنجرة» في البنين يصبح أكبر من حجمها في البنات ، وكذلك «الشفافة الصوتية» فإنها تطول وتكثُر وتزداد سمكاً في البنين ، وتقتصر وترتق وتزداد رقماً في البنات .

٢ - نوع ، وعدد الدرجات أو النغمات الموسيقية وهو ما يعرف بمحيط الصوت ، كما يختلف «رنين» جميع هذه الدرجات .

وفي هذه المرحلة «تشابه» الدرجات أو النغمات الصادرة من البنين والبنات في «إحدى عشرة» درجة موسيقية من «مجموع الدرجات أو النغمات» الصادرة عنهم .

#### درجات الصوت الصادرة من البنين :

تبدأ الدرجات «الحادة» من درجة ترددها ٥١٧,٣ ذ/ث ، وتنتهي إلى درجة ترددها ٦٥١,٨ ذ/ث .

أما الدرجات «الفليطة» فتبدأ من درجة ترددها ٢٤٤,١ ذ/ث ، وتنتهي إلى درجة ترددها ١٩٣,٨ ذ/ث .

وبذلك يصبح محيط أصوات البنين «ثلاث عشرة» درجة موسيقية (فون) ، تبدأ من درجة ترددها ١٩٣,٨ ذ/ث ، وتنتهي إلى درجة ترددها ٦٥١,٨ ذ/ث .

#### درجات الصوت الصادرة من البنات :

تبدأ الدرجات «الحادة» من درجة ترددها ٥٨٠,٧

(١٧) وتردها ٢١٧,٥ ذ/ث ، وتنتهي إلى درجة (رى<sup>١</sup>) وتردها ٥٨٠,٧ ذ/ث .

٦ - خلال العام الثالث عشر :

تنخفض الخنجرة قليلاً حيث تستقر في «موضعين» إلى أسفل ، وينتج عن ذلك «درجة» جديدة غليظة ، هي درجة (سى) وتردها ٢٤٤,١ ذ/ث .

كما ينتج عن ذلك المبطو أيضاً «درجة» جديدة حادة ، هي درجة (دؤا) وتردها ٥٤٩ ذ/ث .

وبذلك يقل مجموع الدرجات القادر على إصدارها ويصبح «تسع» درجات موسيقية ، تبدأ من درجة (سى) وتردها ٢٤٤,١ ذ/ث ، وتنتهي إلى درجة (دؤا) وتردها ٥٤٩ ذ/ث .

٧ - خلال العامين الرابع عشر والخامس عشر :

تنخفض الخنجرة كثيراً حيث تستقر في موضع إلى أسفل ، وينتج عن ذلك درجة جديدة غليظة ، هي درجة (صول) وتردها ١٩٣,٨ ذ/ث . كما ترتفع الخنجرة إلى موضع إلى أعلى ، وينتج عن ذلك نفس الدرجة الحادة السابق تواجدها في سن عشرة سنوات ، وهي درجة (مى<sup>١</sup>) وتردها ٦٥١,٨ ذ/ث .

وبذلك يصبح مجموع الدرجات القادر على إصدارها البنين «ثلاث عشرة» درجة موسيقية ، تبدأ من درجة (صول) وتردها ١٩٣,٨ ذ/ث ، وتنتهي إلى درجة (مى<sup>١</sup>) وتردها ٦٥١,٨ ذ/ث .

ويجب مراعاة أن بعض العلماء قد اختلفوا في تحديد «بدائية» و«عدد» الدرجات في هذه الفترة ، نظراً للمتغيرات المتعددة التي تحدث في «مرحلة الراحة» .

الأشكال والرسوم البيانية والتداول الموسيقية التنايلية ، توضح المراحل المختلفة لنمو وتطور أصوات الفون الصادرة من البنين ، في مرحلة الاختلافات الفسيولوجية .

الخنجرة قليلاً حيث تستقر في «موضع» إلى أعلى ، وينتج عن ذلك «درجة» جديدة ، هي درجة (رى<sup>١</sup>) وتردها ٥٨٠,٧ ذ/ث .

وبذلك يصبح مجموع الدرجات القادر على إصدارها «عشر» درجات موسيقية ، تبدأ من درجة (صول) وتردها ٢٣٠,٨ ذ/ث ، وتنتهي إلى درجة (رى<sup>١</sup>) وتردها ٥٨٠,٧ ذ/ث .

٣ - خلال العام العاشر :

ترتفع الخنجرة قليلاً حيث تستقر في «موضع» إلى أعلى ، وينتج عن ذلك «درجة» جديدة ، هي درجة (مى<sup>١</sup>) وتردها ٦٥١,٨ ذ/ث .

وبذلك يصبح مجموع الدرجات القادر على إصدارها «إحدى عشرة» درجة موسيقية ، تبدأ من درجة (صول) وتردها ٢٣٠,٨ ذ/ث ، وتنتهي إلى درجة (مى<sup>١</sup>) وتردها ٦٥١,٨ ذ/ث .

٤ - خلال العام الحادي عشر :

تنخفض الخنجرة قليلاً حيث تستقر في «موضعين» إلى أسفل ، وينتج عن ذلك «نصف درجة» جديدة غليظة ، هي درجة (لا) وتردها ٢١٧,٥ ذ/ث . كما ينتج عن ذلك المبطو أيضاً «نصف درجة» جديدة حادة ، هي درجة (مى<sup>١</sup>) وتردها ٦٦٦,٢ ذ/ث .

وبذلك يصبح مجموع الدرجات القادر على إصدارها «اثنى عشرة» درجة موسيقية ، تبدأ من درجة (لا) وتردها ٢١٧,٥ ذ/ث ، وتنتهي إلى درجة (مى<sup>١</sup>) وتردها ٦٦٦,٢ ذ/ث .

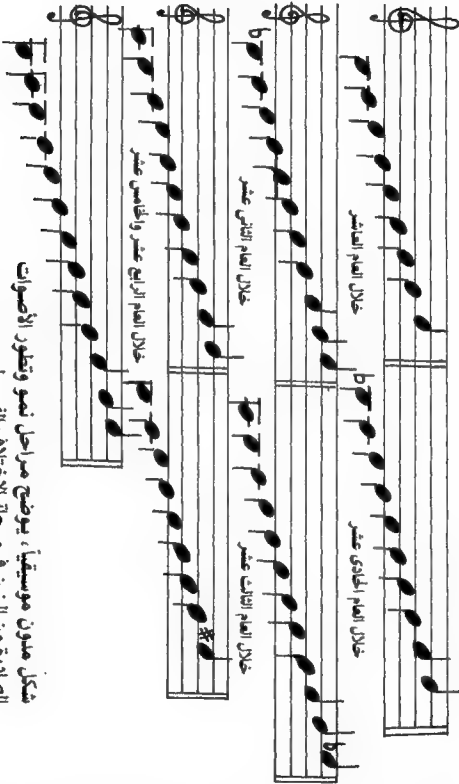
٥ - خلال العام الثاني عشر :

تنخفض الخنجرة قليلاً حيث تستقر في «موضع» إلى أسفل ، وينتج عن ذلك «نفس الدرجة الحادة» السابق تواجدها في سن «تسع سنوات» ، وهي درجة (رى<sup>١</sup>) وتردها ٥٨٠,٧ ذ/ث .

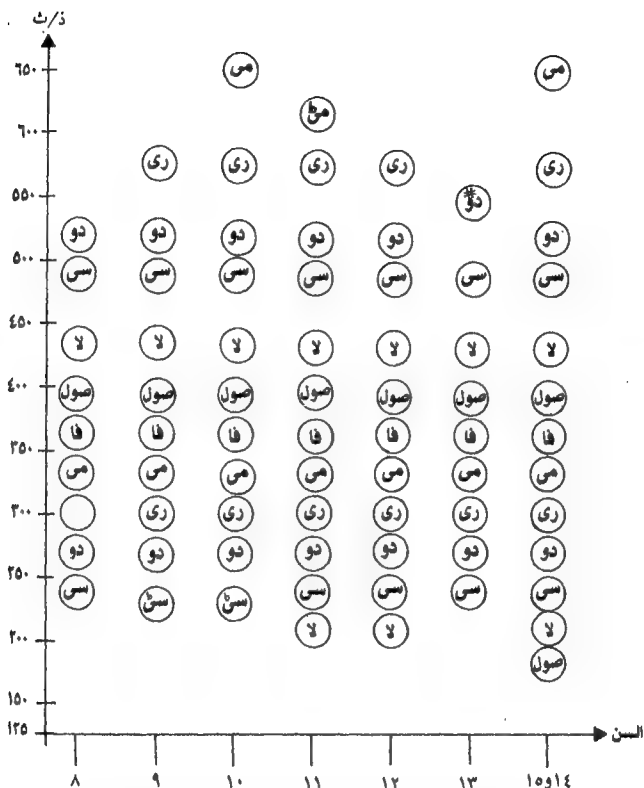
وبذلك يقل مجموع الدرجات القادر على إصدارها ويصبح «إحدى عشرة» درجة موسيقية ، تبدأ من درجة

خلال العام الثامن

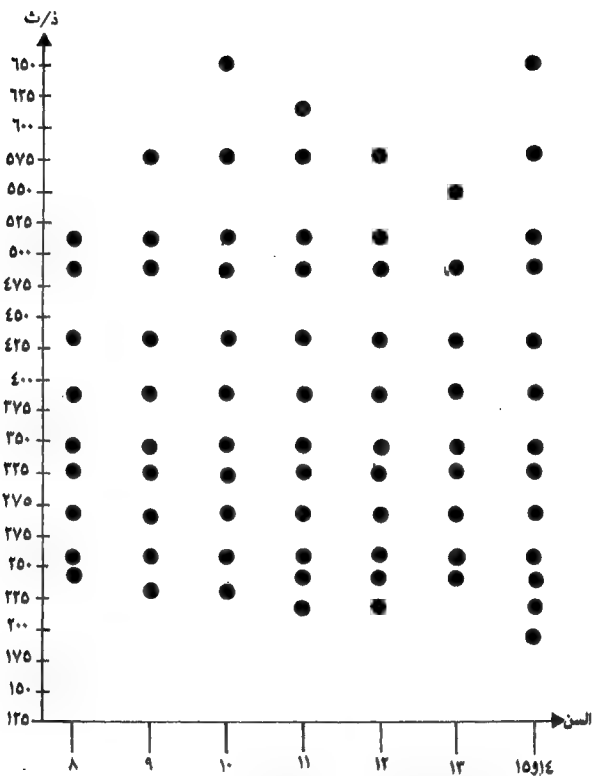
خلال العام التاسع



شكل مدون موسيقياً، يوضح مراحل نمو وتطور الأصوات  
الصادرة من البنين في مرحلة الاختلاف الفسيولوجي .  
ذكرت هذه الآية  
أبحاث ١٩٧٣



شكل يوضح أسماء وعدد الدرجات الموسيقية لمراحل نمو  
وتطور الأصوات الصادرة من البنين في مرحلة الاختلاف  
الفسيولوجي -



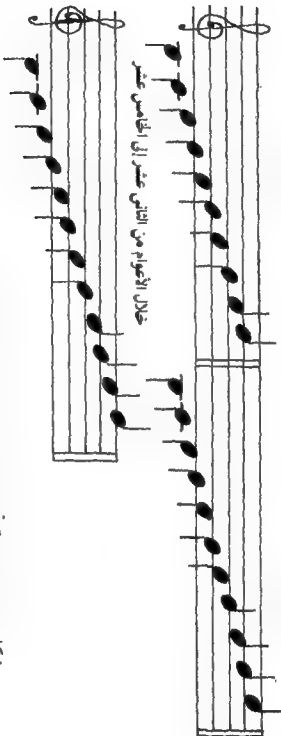
شكل يوضح مراحل نمو وتطور الأصوات الصادرة من البنين  
في مرحلة الاختلاف الفسيولوجي .

دكتور ولاء اليه  
ابحاث ١٩٧٣

خلال العامين الثامن والتاسع.

خلال العامين العاشر والحادي عشر.

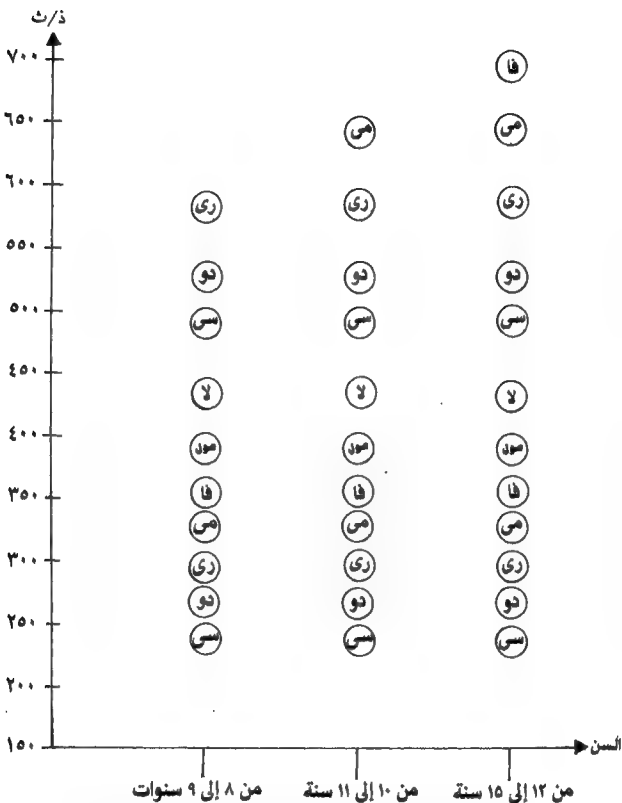
خلال الأعوام من الثاني عشر إلى الخامس عشر.



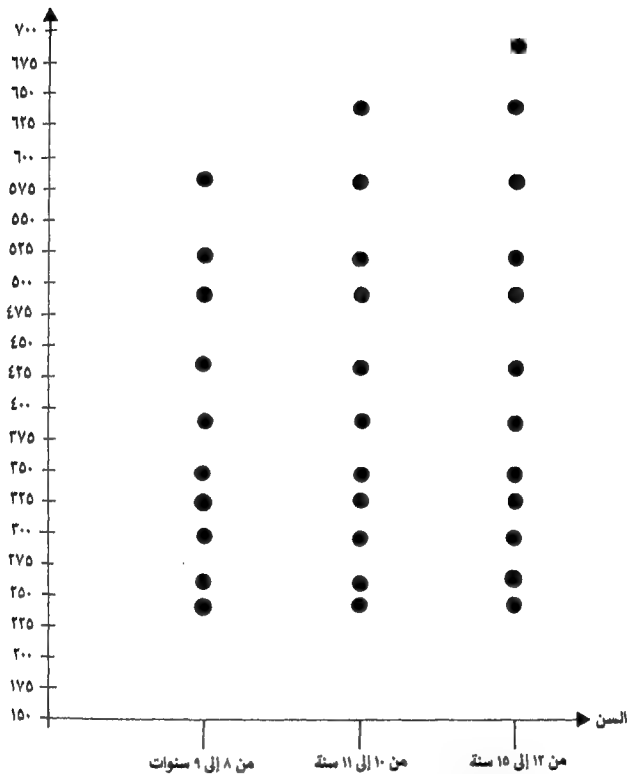
شكل مدون موسيقياً، يوضح مراحل نمو وتطور الأصوات  
الصادرة من البنات في مرحلة الاختلاف الفسيولوجي.

تكرر وقد نبيه  
بحث ١٩٧٣.



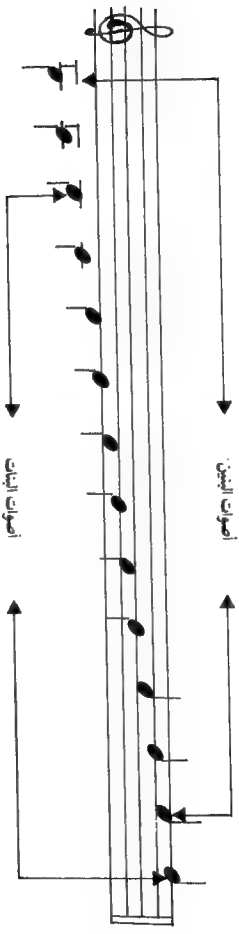


شكل يوضح أسماء وعدد الدرجات الموسيقية لمراحل نمو وتطور الأصوات الصادرة من البنات في مرحلة الاختلاف الفسيولوجي .

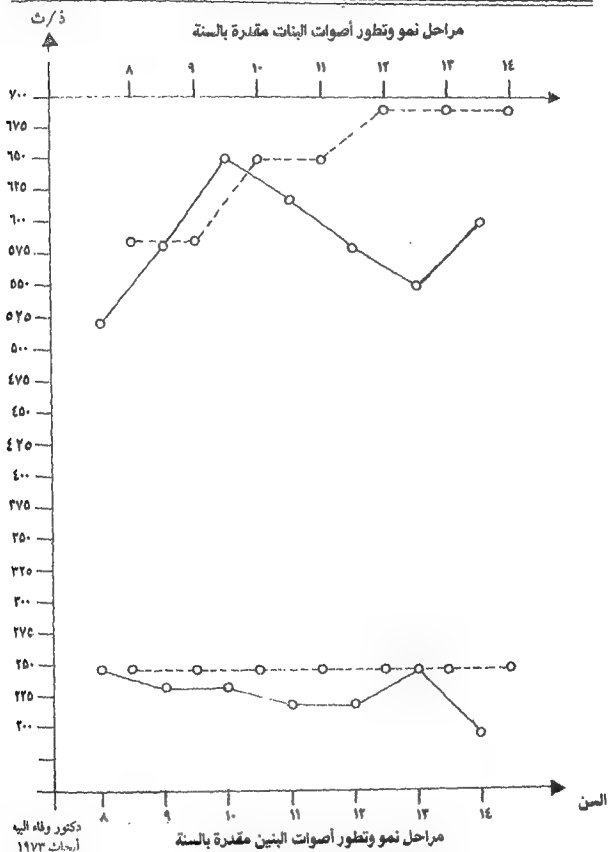


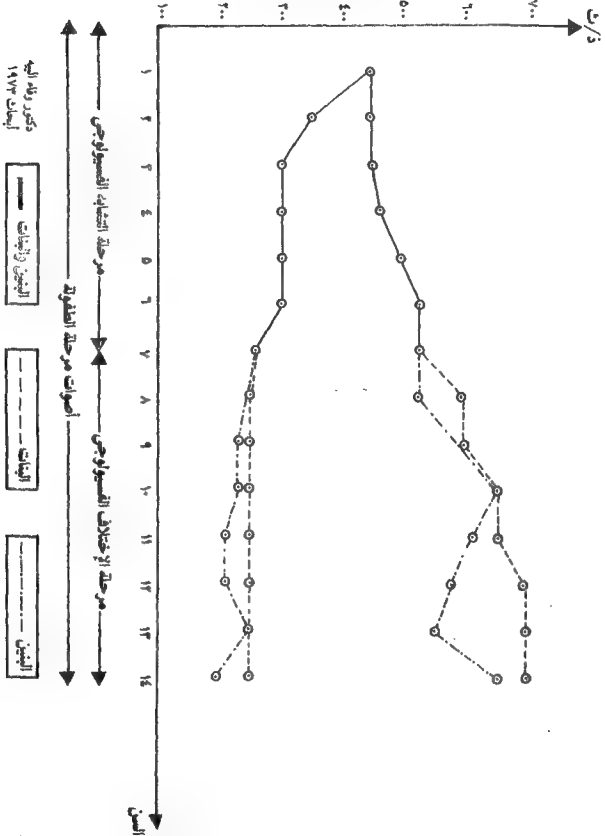
شكل يوضح مراحل نمو وتطور الأصوات الصادرة من البنات في  
مرحلة الاختلاف الفسيولوجي .

دكتور وفاء البه  
أبحاث ١٩٧٣



شكل مدون موسيقياً ، يوضح الدرجات الموسيقية المتشابهة الصادرة من البتين والينات في مرحلة الاختلاف الفسيولوجي .





## مراحل نمو وتطور أصوات الفون الصادرة من البنات :

تبدأ الحنجرة في مرحلة الاختلافات الفسيولوجية في «الإرتفاع والإنخفاض» ، حيث تستقر في «موضع» محددة ، كما يختلف نمو وتطور «طول وعرض» الشفافة الصوتية ، وينتج عن ذلك عدة درجات موسيقية جديدة مختلفة . ويتم ذلك تبعاً للمراحل الزمنية التالية :

### ١ - خلال العامين الثامن والتاسع :

ترتفع الحنجرة قليلاً حيث تستقر في «موضع» إلى أعلى ، وينتج عن ذلك «درجة» جديدة هي درجة (ري<sup>١</sup>) وترددها ٥٨٠,٧ ذ/ث . كما تنخفض الحنجرة قليلاً حيث تستقر في «موضع» إلى أسفل ، وينتج عن ذلك «درجة» جديدة ، هي درجة (سي<sup>١</sup>) وترددها ٢٤٤,١ ذ/ث .

وبذلك تصبح مجموع الدرجات القادرة على إصدارها البنات «عشر» درجات موسيقية ، تبدأ من درجة (سي<sup>١</sup>) وترددها ٢٤٤,١ ذ/ث ، وتنتهي إلى درجة (ري<sup>١</sup>) وترددها ٥٨٠,٧ ذ/ث .

### ٢ - خلال العامين العاشر والحادي عشر :

ترتفع الحنجرة قليلاً حيث تستقر في «موضع» إلى أعلى ، وينتج عن ذلك «درجة» جديدة ، هي درجة (مي<sup>١</sup>) وترددها ٦٥١,٨ ذ/ث .

وبذلك تصبح مجموع الدرجات القادرة على

إصدارها «إحدى عشرة» درجة موسيقية ، تبدأ من درجة (سي<sup>١</sup>) وترددها ٢٤٤,١ ذ/ث ، وتنتهي إلى درجة (مي<sup>١</sup>) وترددها ٦٥١,٨ ذ/ث .

ويجب مراعاة الاختلاف الذي يراه بعض العلماء وخصوصاً في سن «العاشر» ، حيث يحددون بداية الدرجات الموسيقية من درجة (سي<sup>١</sup>) وترددها ٢٣٠,٨ ذ/ث ، وتنتهي إلى درجة (مي<sup>١</sup>) وترددها ٦١٦,٢ ذ/ث .

٣ - خلال الأعوام من الثاني عشر حتى الخامس عشر :

ترتفع الحنجرة قليلاً حيث تستقر في «موضع» إلى أعلى ، وينتج عن ذلك «درجة» جديدة ، هي درجة (فا<sup>١</sup>) وترددها ٦٩٠,٦ ذ/ث .

وبذلك تصبح مجموع الدرجات القادرة على إصدارها البنات «اثنتي عشرة» درجة موسيقية ، تبدأ من درجة (سي<sup>١</sup>) وترددها ٢٤٤,١ ذ/ث ، وتنتهي إلى درجة (فا<sup>١</sup>) وترددها ٦٩٠,٦ ذ/ث .

ويجب مراعاة أن بعض العلماء قد اختلفوا في تحديد «نهاية» و «عدد» الدرجات الموسيقية في هذه الفترة ، نظراً للتغيرات المتعددة التي تحدث في «مرحلة المراهقة» .

الأشكال والرسوم البيانية والتداوين الموسيقية التالية ، توضح المراحل المختلفة لنمو وتطور أصوات الفون الصادرة من البنات ، في مرحلة الاختلافات الفسيولوجية .

## ٢ - أصوات مرحلة النضوج

«ثمان» درجات أو نغمات موسيقية (٨ فون).

وتختلف أنواع الطبقات الصوتية الموسيقية تبعاً لكل من :

- ١ - اختلاف طول وعرض الشفافة الصوتية .
- ٢ - اختلاف ترددات الدرجات الموسيقية عند بداية ونهاية وحدود كل طبقة .
- ٣ - اختلاف عدد الدرجات الموسيقية التي يتكون منها محيط أو مساحة كل طبقة .

محيط أو مساحة الصوت البشري :

هو «عدد» الدرجات أو النغمات الصوتية التي يستطيع أن يصدها أي إنسان بواسطة الشفافة الصوتية والخنجرة . وكل إنسان — طفل أو امرأة أو رجل — لديه القدرة على إصدار عدد «محدد» من الدرجات أو النغمات الصوتية تبعاً «للعص» و «الجنس» . كما يمكننا «قياس» و «تقدير» محيط أو مساحة أي «صوت بشري» ، وذلك ابتداءً من «أغلظ» درجة صوتية إلى أقصى درجة صوتية في «الحلدة» ، بالنسبة «لطبقات الأصوات» بصفة خاصة .

ويختلف «عدد» الدرجات الصوتية التي يستخدمها أي إنسان في حياته اليومية تبعاً لحالة استخدام «الصوت البشري» ، بحيث «تغيب» هذه الدرجات الصوتية (الفون) ابتداءً من «أغلظ» درجة صوتية . وعلى سبيل المثال ، عند الكلام يستخدم الإنسان «الثلاث الأول» فقط من محيط صوته . وعند تلاوة القرآن الكريم يستخدم الإنسان «كل محيط صوته» . أما عند الغناء فيستخدم الإنسان «كل محيط صوته» بالإضافة إلى الأصوات «المستعارة» .

تبدأ هذه المرحلة عند «انتهاء» مرحلة المراهقة» وتستمر حتى «مرحلة الشيخوخة» . فعندما تنتهي مرحلة المراهقة ، فإن الجسم البشري يستقر فسيولوجياً ، مما يؤدي إلى استقرار «فون» و «طور» الشفافة الصوتية والخنجرة ، وباقى أعضاء وأجهزة الجسم .

وينتج عن ذلك «استقرار تام» لطول ، وعرض ، وحركة ، وشكل الشفافة الصوتية ، وحجم وحركة الخنجرة . وفي هذه المرحلة تنقسم أصوات مرحلة النضوج إلى قسمين أساسيين ، هما :

( أ ) أصوات الرجال .

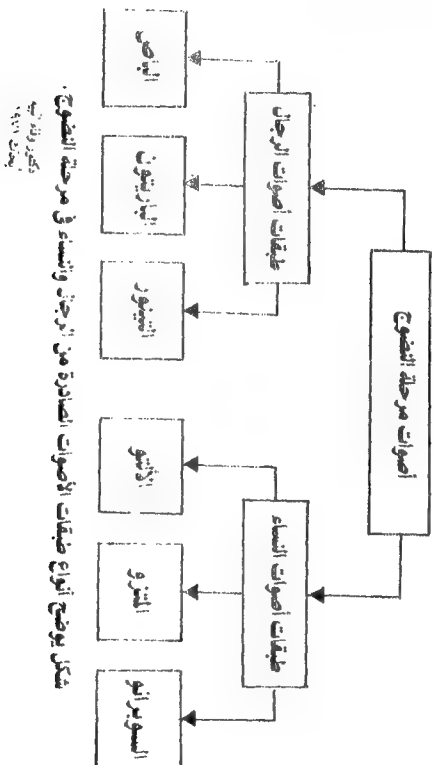
( ب ) أصوات النساء .

حيث تكون الاختلافات والفروق بين أصوات «الرجال» وأصوات «النساء» واضحة ، ويمكننا التمييز بينها بسهولة .

الطبقات الصوتية :

تنقسم جميع الأصوات أو الدرجات الموسيقية (الفون) الصادرة من الرجال والنساء إلى «ستة» أنواع مختلفة من الطبقات الصوتية الموسيقية . وهي «ثلاث» طبقات صوتية للرجال ، و «ثلاث» طبقات صوتية للنساء .

ولكل «طبقة صوتية موسيقية» اسم خاص يميزها عن غيرها . كما «تتشرك» جميع الطبقات الصوتية الموسيقية الصادرة من الرجال والنساء في «اثنى عشرة» درجة أو نغمة موسيقية (فون) من مجموع الدرجات أو النغمات الصادرة عنهم . وتتكون «كل طبقة» صوتية من عدد من الدرجات أو النغمات الموسيقية يتراوح ما بين «٢» إلى «٢,٥» أو كثاف تقريباً . ومن المعروف أن «الأوكلاف» يتكون من





## (أ) أنواع طبقات أصوات الرجال

تتكون أنواع طبقات أصوات الرجال من «ثلاث» طبقات ، وهي طبقة «الباص» التي تتكون من الدرجات الموسيقية «الفليضة» . وطبقة «الباريتون» التي تتكون من الدرجات الموسيقية «الفليضة والحادة» . وطبقة «التينور» التي تتكون من الدرجات الموسيقية «الحادة» . وهي كما يلي :

### ١ - طبقة الباص :

(أ) طول الشفاة الصوتية ، يتراوح ما بين «٢٤» إلى «٢٥» ملليمتر .  
(ب) حدود الطبقة ، تبدأ من درجة ترددها ٦٤,٧ ذ/ث ، وتنتهى إلى درجة ترددها ٣٢٥,٩ ذ/ث .  
(ج) محيط الطبقة ، يتكون من «١٧» فون أو درجة موسيقية أساسية تقريباً .

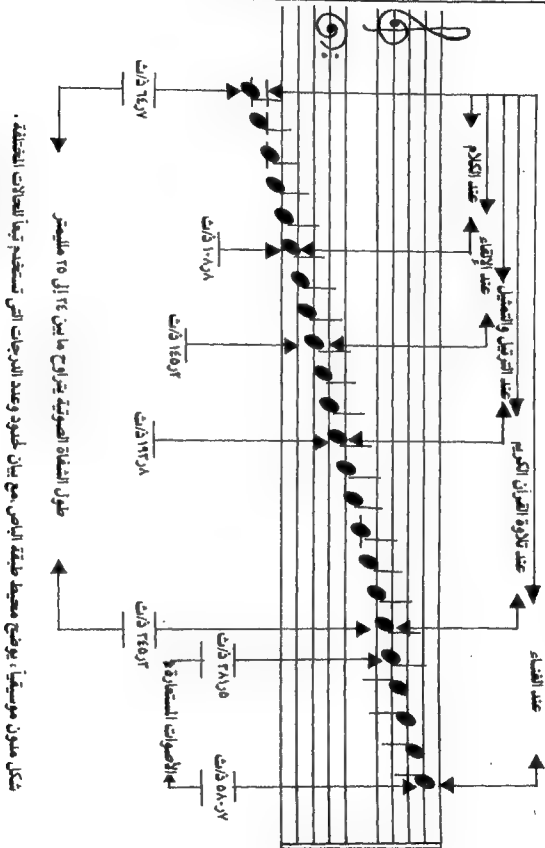
### ٢ - طبقة الباريتون :

(أ) طول الشفاة الصوتية ، يتراوح ما بين «٢٢» إلى «٢٣» ملليمتر .  
(ب) حدود الطبقة ، تبدأ من درجة ترددها ٩٦,٩ ذ/ث ، وتنتهى إلى درجة ترددها ٤٣٥ ذ/ث .  
(ج) محيط الطبقة ، يتكون من «١٦» فون أو درجة موسيقية أساسية تقريباً .

### ٣ - طبقة التينور :

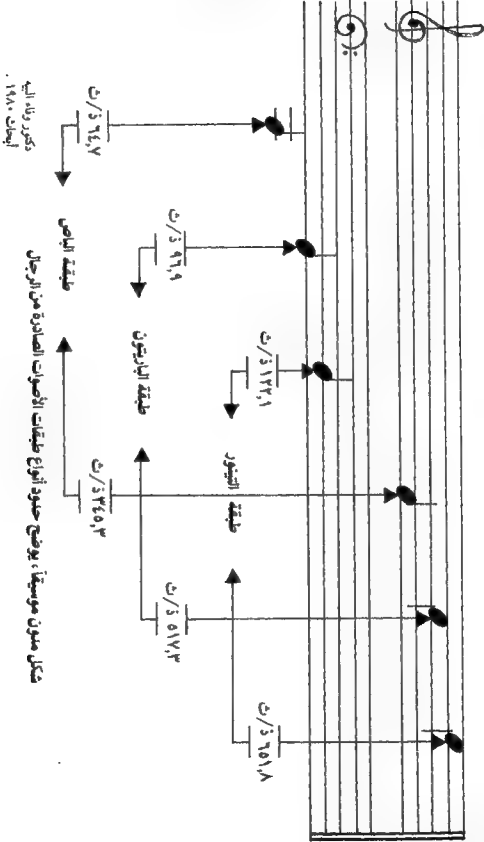
(أ) طول الشفاة الصوتية ، يتراوح ما بين «٢٠» إلى «٢١» ملليمتر .  
(ب) حدود الطبقة ، تبدأ من درجة ترددها ١٢٢,١ ذ/ث ، وتنتهى إلى درجة ترددها ٦٥١,٨ ذ/ث .  
(ج) محيط الطبقة ، يتكون من «١٨» فون أو درجة موسيقية أساسية تقريباً .

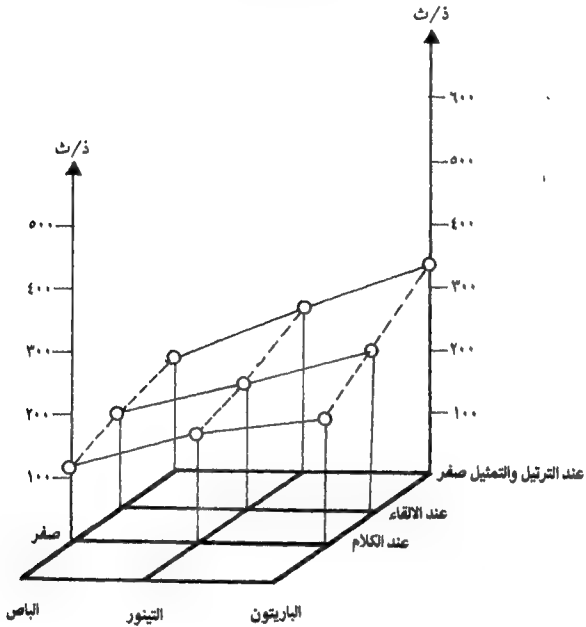
الأشكال والرسوم والتداول الموسيقية التالية ، توضح أنواع طبقات أصوات الرجال .



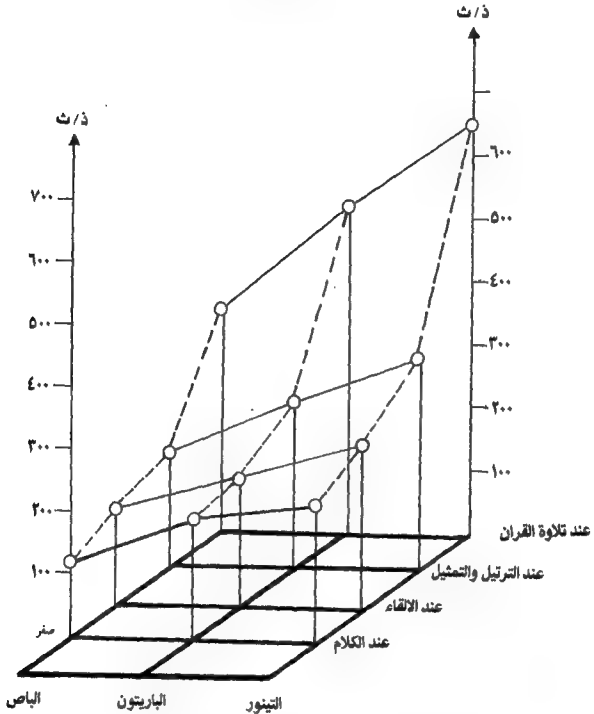








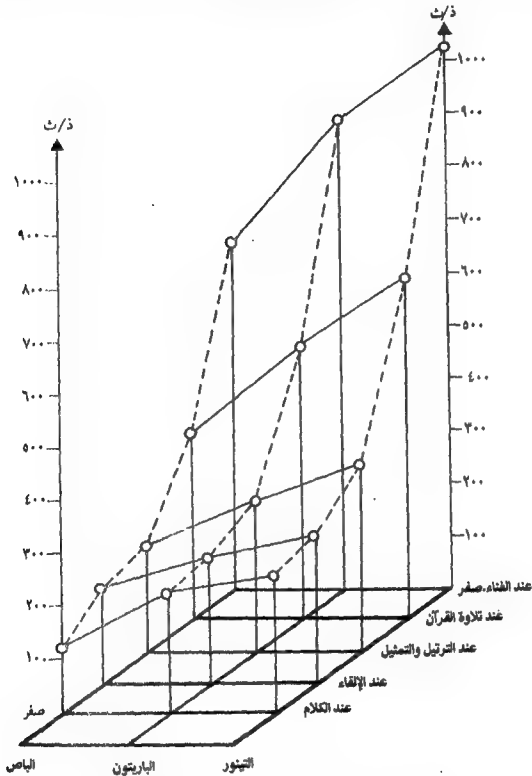
شكل بياني ثلاثي الأبعاد ، يوضح حدود أنواع طبقات أصوات الرجال ، عند الكلام والإلقاء والترتيل والتمثيل .  
دكتور وفاء البيه  
أبحاث ١٩٨٥ .



شكل بياني رباعي الأبعاد ، يوضح حدود أنواع طبقات أصوات الرجال ،  
عند الكلام والالتقاء والترتيل والتشيل وتلاوة القرآن الكريم .

دكتور وفاء البية

أبحاث ١٩٨٥ .

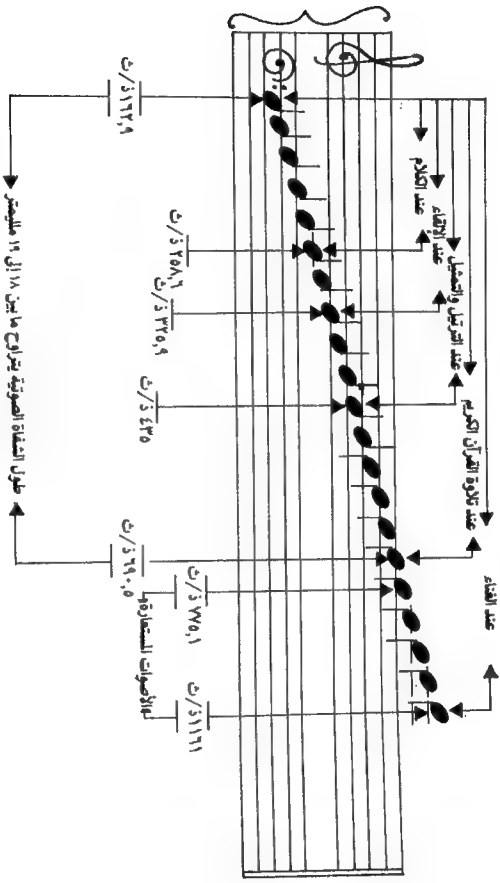


شكل بياني خماسي الأبعاد، يوضح حدود أنواع طبقات أصوات الرجال، عند الكلام والإلقاء  
دكتور وفاء البه  
أبحاث ١٩٨٥ .  
والترتيل والتمثيل وتلاوة القرآن الكريم والفناء .



## ( ب ) أنواع طبقات أصوات النساء

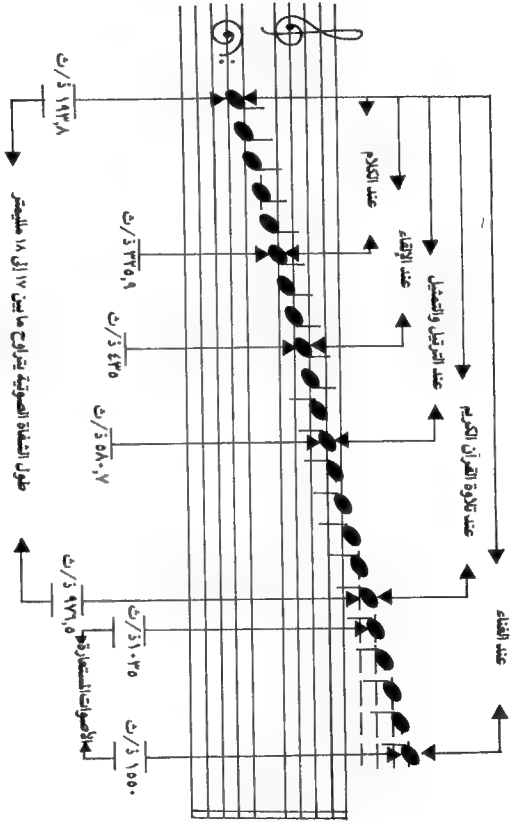
- تتكون أنواع طبقات أصوات النساء من «ثلاث» طبقات ، وهى طبقة «الألتو» التى تتكون من الدرجات الموسيقية «الفليضة» . وطبقة «المتزوء» التى تتكون من الدرجات الموسيقية «الفليضة والحادة» . وطبقة «السوبرانو» التى تتكون من الدرجات الموسيقية «الحادة» . وهى كما يلى :
- ١ - طبقة الألتو :
- ( أ ) طول الشفاة الصوتية ، يتراوح ما بين « ١٨ » إلى « ١٩ » ملليمتر .
- ( ب ) حدود الطبقة ، تبدأ من درجة ترددها ١٦٦,٩ ذ/ث ، وتنتهى إلى درجة ترددها ١٩٠,٥ ذ/ث .
- ( جـ ) محيط الطبقة ، يتكون من « ١٦ » فون أو درجة موسيقية أساسية تقريباً .
- ٢ - طبقة المتزوء :
- ( أ ) طول الشفاة الصوتية ، يتراوح ما بين « ١٤ » إلى « ١٥ » ملليمتر .
- ( ب ) حدود الطبقة ، تبدأ من درجة ترددها ٢٤٤,١ ذ/ث ، وتنتهى إلى درجة ترددها ١٧٤,٠ ذ/ث .
- ( جـ ) محيط الطبقة ، يتكون من « ٢١ » فون أو درجة موسيقية أساسية تقريباً .
- ٣ - طبقة السوبرانو :
- ( أ ) طول الشفاة الصوتية ، يتراوح ما بين « ١٦ » إلى « ١٧ » ملليمتر .
- ( ب ) حدود الطبقة ، تبدأ من درجة ترددها ١٩٣,٨ ذ/ث ، وتنتهى إلى درجة ترددها ٢١٦,٥ ذ/ث .
- ( جـ ) محيط الطبقة ، يتكون من « ١٧ » فون أو درجة موسيقية أساسية تقريباً .
- الأشكال والرسوم والتداوين الموسيقية التالية ، توضح أنواع طبقات أصوات النساء .



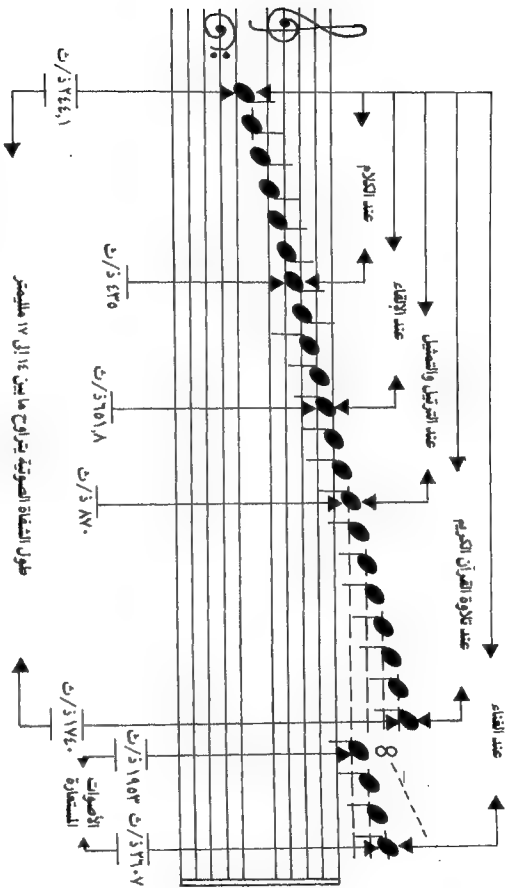
شكل مدون موسيقياً ، يوضح محيط طبقة الألومنيوم بيان كلود وعدد البرجات التي تستخدم تبعاً للحالات المختلفة.

ذكر ولاء اليه

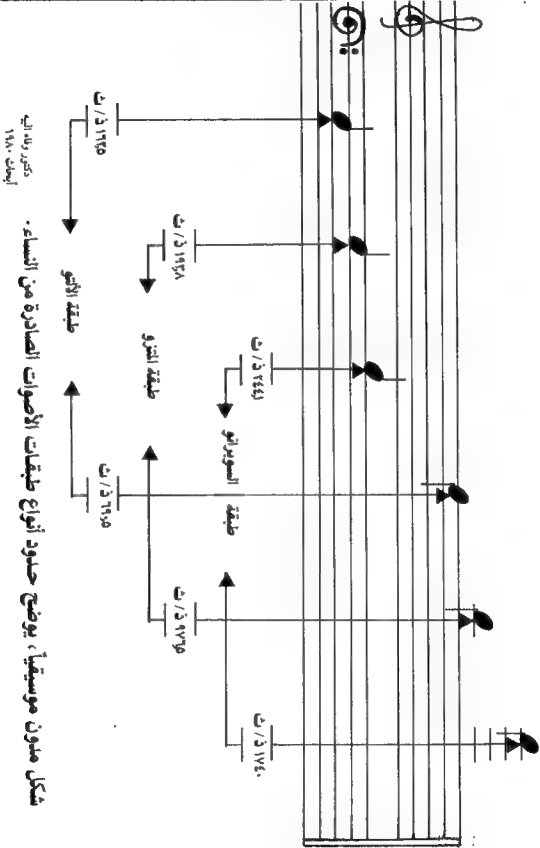
أبحاث ١٩٨٠ .

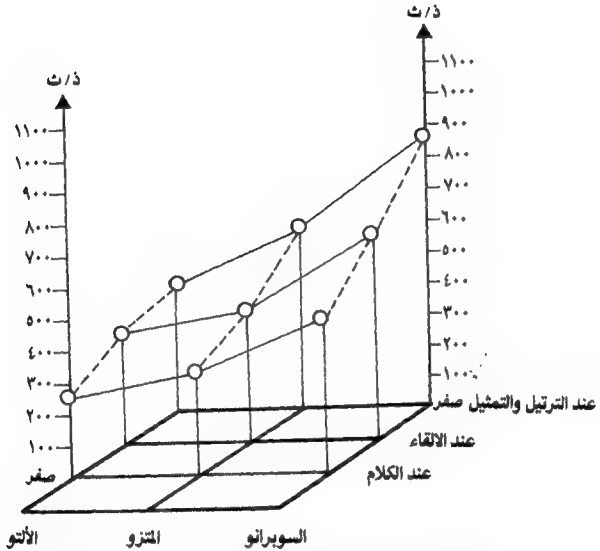


شكل مدون موسيقياً، يوضح طبقة المسترو. مع بيان حدود وعدد الدرجات التي تستخدم تبعاً الحالات المختلفة.  
 دكتور وفاء اليه  
 أبحاث ١٩٧١.



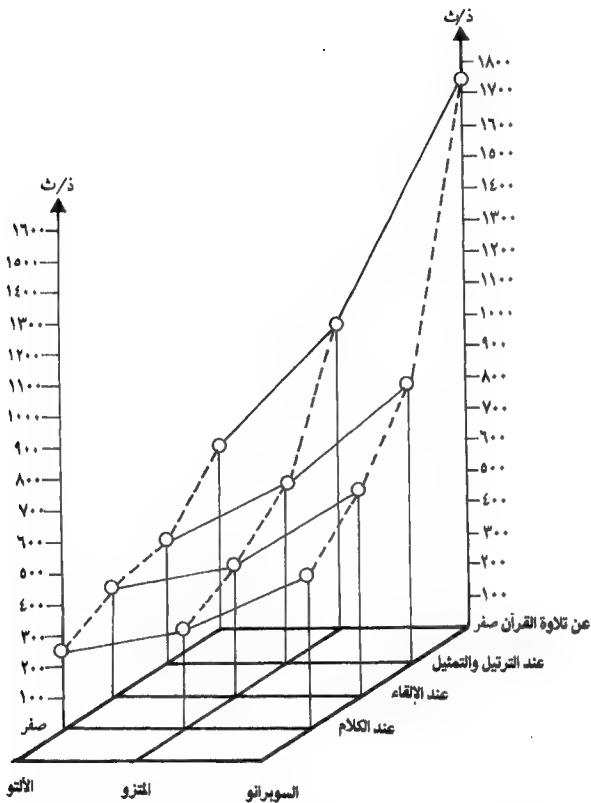
دكتور وفاء اليه  
أبحاث ١٩٨٠.





شكل بياني ثلاثي الأبعاد ، يوضح حدود أنواع طبقات أصوات النساء ، عند الكلام والإلقاء والترتيل والتمثيل .

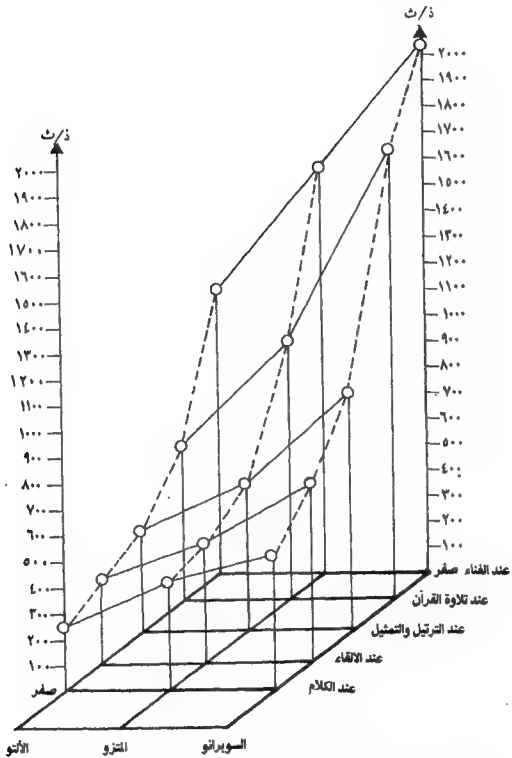
دكتور ولاء اليه  
أبحاث ١٩٨٥



شكل بياني رباعي الأبعاد ، يوضح حدود أنواع طبقات أصوات النساء ، عند الكلام والإلقاء والترتيل

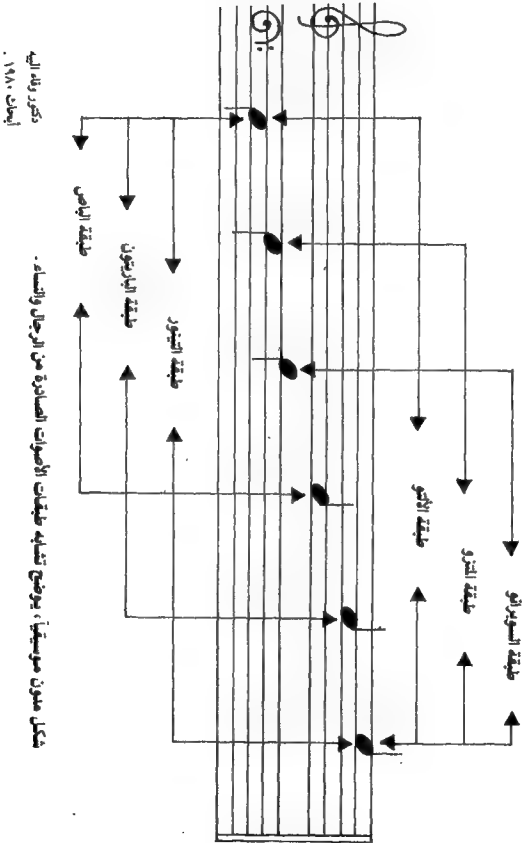
والتمثيل وتلاوة القرآن الكريم .

دكتور وفاء اليه  
أبحاث ١٩٨٥ .



شكل يبين خماسي الأبعاد ، يوضح حدود أنواع طبقات أصوات النساء ، عند الكلام والإلقاء  
وترتيل وتلاوة القرآن الكريم والفناء .  
دكتور ولاء البية  
أبحاث ١٩٨٥ .





دكتور زاهد اليه  
أبحاث ١٩٨٠ .

شكل مدون موسيقياً ، يوضح تشابه طبقات الأصوات الصادرة من الرجال والنساء .



السوبرانو



الميتزو



الألتو



مناطق أصوات النساء

التيانور



الباريتون



الباص



مناطق أصوات الرجال

أشكال توضح أنواع المقامات الموسيقية المختلفة الخاصة بكل منطقة من مناطق أصوات الرجال والنساء .

ذكور ولاء اليه  
أبحاث ١٩٧١

يشكل مدون موسيقياً، يوضح جميع طبقات الأصوات الصادرة من الرجال والنساء، مع بيان حدود الطبقات المختلفة،

وأنواع المفاتيح الموسيقية المختلفة الخاصة بكل طبقة.

دكتور وفاء البيه  
أبحاث ١٩٨١ -

## الفصل الخامس عشر

### أعضاء النطق والحجرات الصوتية

أولاً: أعضاء النطق تشريحياً:

- ١ - الشفافة .
- ٢ - فكى الفم .
- ٣ - الأسنان واللثة .
- ٤ - سقف الحلق ( الحنك ) واللهاة .
- ٥ - البلعوم .
- ٦ - اللسان .
- ٧ - الشفافة الصوتية .

ثانياً: أعضاء النطق فسيولوجياً:

- ١ - ديناميكية الشفافة .
- ٢ - ديناميكية فكى الفم .
- ٣ - أوضاع استخدام الأسنان واللثة .
- ٤ - ديناميكية سقف الحلق ( الحنك ) واللهاة .
- ٥ - ديناميكية البلعوم .
- ٦ - ديناميكية اللسان .
- ٧ - الأوضاع الفسيولوجية المختلفة للشفافة الصوتية .

ثالثاً: الحجرات الصوتية تشريحياً وفسيولوجياً:

- ١ - حجرة البلعوم .
- ٢ - حجرة الفم .
- ٣ - حجرة الأنف .



## أعضاء النطق والحجرات الصوتية

«ارتباطات معينة» بين هذه «الأعضاء» .  
و «أعضاء النطق» هي الأعضاء الرئيسية التي تعمل معاً عند إصدار أصوات الفونيمات اللغوية، حيث تسمى مجموعة «الأعضاء أو أجزائها» التي تشترك معاً عند تكوين، وبناء، وإنتاج، وإصدار أصوات الفونيمات اللغوية لأي لغة من اللغات باسم «أعضاء النطق» . وتختلف هذه «الأعضاء» عن بعضها من حيث التكوين، والشكل، والوظيفة . كما أن بعض هذه «الأعضاء» متحرك، والبعض الآخر ثابت . كما يختلف تحديد، وتقسيم أساء أعضاء النطق من لغة إلى أخرى فسيولوجياً، حيث إن «لكل لغة» من اللغات «أعضاء نطق» محددة، ومقسمة بطريقة خاصة، لكي تستخدم في شرح، وتوضيح كيفية نطق أصوات الفونيمات اللغوية الخاصة بكل لغة على حدة .

أما «الحجرات الصوتية»، فهي الفراغات أو التجاويف أو الأماكن الرئيسية التي يتم فيها تكوين، وبناء، وإنتاج، وإصدار «أصوات الفونيمات اللغوية» لأي لغة من اللغات «وأصوات الفونيمات أو النغمات الموسيقية البهتة»، على هيئة «حزم صوتية أو فورمانت» . وتعمل «الحجرات الصوتية» على تقوية، وتضخيم «رنين» الحزم الصوتية المختلفة، ومنحها خواصها، وصفاتها الذاتية، وطابعها الخاص . كما تعمل «الحجرات الصوتية» أيضاً على إظهار وتوضيح رنين «الرأس»، ورنين «الصدر» . وتختلف «الحجرات الصوتية» عن بعضها من حيث الشكل، والتكوين، والوظيفة . كما يختلف «تقسيمها» من لغة إلى أخرى فسيولوجياً، حيث إن «لكل لغة» من اللغات تقسيم خاص للحجرات الصوتية، يمكن من خلاله شرح،

إن اللغة المنطوقة «أصوات» تكون نظاماً خاصاً، ويحددها مجموعة من «أجهزة وأعضاء» جسم الإنسان، عن طريق «فسيولوجي واحد» بالنسبة لجميع الأجسام البشرية . وهذه «الأصوات الكلامية» تحدث في الفم والأنف، وأحياناً تحدث في البلعوم في بعض اللغات . وتنظم هذه «الأصوات» في كلمات وعبارات لتأدية «الوظائف» التي على اللغة أن تقوم بها .

والأصوات هي «المظهر المادي» للغة، الذي يمكن أن يدرس دراسة موضوعية . فالأصوات ليست مادة، ولكنها «طاقة أو نشاط خارجي» تقوم به أجسام مادية، ويؤثر في الأذن تأثيراً يحدث «السمع» .

لذا يجب علينا دراسة «المادة» التي يحدث فيها هذا النشاط، والتغيرات التي تطرأ عليها وقت حدوثه .

إن نطق أصوات أي لغة من اللغات، يصدر نتيجة «لتعاون، واشتراك، وعمل» مجموعة من أجهزة وأعضاء جسم الإنسان، من خلال «أربع» مراحل زمنية فسيولوجية أساسية مختلفة . ويختلف «نطق أصوات اللغات» من لغة إلى أخرى، تبعاً لاختلاف المرحلة الزمنية الفسيولوجية الأساسية «الثالثة» الخاصة بعمل كل من «أعضاء النطق» و «الحجرات الصوتية» فقط .

وإذا استطاع شخص أن يصل إلى السيطرة على «الأنواع العامة» للحركة التي تقوم بها أعضاء النطق والحجرات الصوتية، وعلى «الارتباطات» التي يمكن أن تكون بين هذه الحركات، فإنه بذلك يكون قادراً على نطق أصوات فونيمات أي لغة من اللغات، حيث إن أصوات فونيمات اللغات جميعاً تحدثها

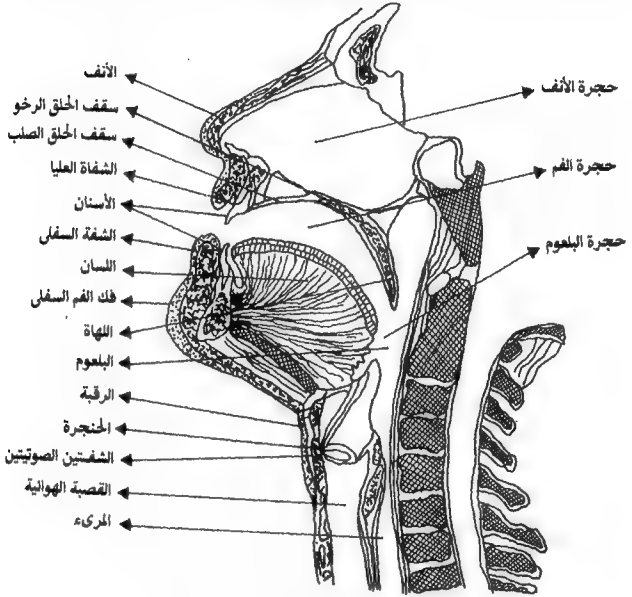
- وتوضيح كيفية « بناء أصوات الفونيمات اللغوية »  
 الخاصة بكل لغة على حدة .  
 أعضاء النطق المستخدمة عند نطق أصوات اللغة  
 العربية :

- تتكون أعضاء النطق التي تستخدم عند تكوين ،  
 وبناء ، وإنتاج ، وإصدار أصوات فونيمات اللغة  
 العربية ، من « سبعة » أعضاء رئيسية ، وهي :
- ١ - الشفاهة .
  - ٢ - فكى القسم .
  - ٣ - الأسنان واللثة .
  - ٤ - سقف الحلق ( الحنك ) واللهاة .

وسوف نتعرض « لوصف وتكوين » هذه الأعضاء  
 بواسطة علم « التشريح » . كما ستعرض « لكيفية  
 عمل » هذه الأعضاء عند تكوين ، وبناء ، وإنتاج ،  
 وإصدار أصوات الفونيمات اللغوية المختلفة ، أى  
 من حيث « وظائف » هذه الأعضاء بواسطة علم  
 « الفسيولوجى » ، حيث إن علم « التشريح  
 والفسيولوجى » هما « حجر الأساس » لوصف  
 الأصوات وصفاً علمياً ، وتصنيفها .







قطاع طولى فى رأس الإنسان يوضح كل من :

أعضاء النطق :

- ١ - فكس الفم .
- ٢ - الشفاة .
- ٣ - الأسنان .
- ٤ - سقف الحلق واللهاة .
- ٥ - اللسان .
- ٦ - البلعوم .
- ٧ - الشفتين الصوتيتين ( بالحنجرة ) .

الحجرات الصوتية :

- ١ - حجرة الأنف .
- ٢ - حجرة الفم .
- ٣ - حجرة البلعوم .

## أولاً: أعضاء النطق تشريحياً

### ١ - الشفافة

وتنشأ « أليافها » من كل من :

( أ ) النتوء الجبهي لعظم الفك العلوي .

( ب ) الحافة السفلى للحفرة الججاجية للعظم نفسه

( ح ) العظم الوجني .

وتندغم الألياف الأولى أى الإنسية في جناح الأنف ، وفي الشفة العليا . والألياف الوسطى في طبقات الجلد الفاترة للشفة العليا . أما الألياف الوحشية ، ففي زاوية الفم .

وعمل هذه العضلة ، هو أنها تمد فتحة الأنف ، وترفع الشفة العليا ، وزاوية الفم إذا انقبضت « كل أليافها » دليل الرضاء والاكتفاء . أما إذا انقبضت الألياف الإنسية فقط فيحدث ما نشاهده إذا تعرضنا لرائحة كريهة .

العضلة الحافظة للشفة السفلى :

وتعرف بالعضلة المربعة للشفة السفلى . وتنشأ من الخط المنحرف للسطح الوحشي لجسم الفك السفلي ، من أعلى وإلى الإنسية للعضلة الحافظة لزاوية الفم . وتنتج أليافها إلى أعلى والإنسية لتندغم في جلد الشفة السفلى .

وعمل هذه العضلة هو خفض الشفة السفلى ، كما في مناسبات عدم الرضاء ، وعدم المبالاة .

العضلة المحيطة بالقسم :

هي العضلة القابضة للفم ، أى العاصرة له . وهي عضلة ذات « ألياف دائرية » حول فتحة الفم . وتكون الجزء الأكبر من « الشفتين » ، وهي في الواقع عضلة متشعبة ، يدخل في تركيبها كثير من ألياف العضلات

الشفة هي فتحة الفم الخارجية . حيث تكون الشفتان « العليا » و « السفلى » من صفيحتين عضليتين عريضتين ، مكونتين من « خيوط عضلية » من الأنسجة الرخوة الصادرة عن « عضلات الوجه » المختلفة ، وهي متحدة جميعاً في شكل « إطار » يحيط « بفتحة الفم » ، ويغطيها الجلد ، ويطنها طبقة ناعمة حمراء اللون . وتسمى هاتان العضلتان بعضلة « إطار الفم » ، كما أن هاتان العضلتان لا ترتبطان « بعظام » .

وإلى جانب عضلة إطار الفم ، يوجد عدد من العضلات تعرف باسم « عضلات الوجه » ، نذكر منها « العضلات الذقنية » وهي تغطي سطح الذقن ، وتصل أطرافها العليا إلى الشفة السفلى من أسفل . وانقباض هذه العضلات إذا ما كان بسيطاً يسبب إرتفاع الشفة العليا ، فتلمس الشفة السفلى أو الأسنان العليا . أما إذا كان انقباضها شديداً ، فإنه يسبب بروز الشفة السفلى إلى الأمام .

ومن أهم « عضلات الوجه » أيضاً كل من العضلة الراقعة للشفة العليا ، والعضلة الحافظة للشفة السفلى ، والعضلة الوجنية الصغرى ، والكبرى ، والعضلة المضحكة ، والعضلة الحافظة لزاوية الفم ، والعضلة المحيطة الفمية ، الخ .

وتؤدي انقباضات جميع العضلات السابق ذكرها ، إلى « تغيير » في شكل الفم والوجه عند النطق ، والكلام ، والغناء ، الخ ، أو عند « التعبير » بلامع الوجه الذي يعتبر جزءاً من لغة الجسم .

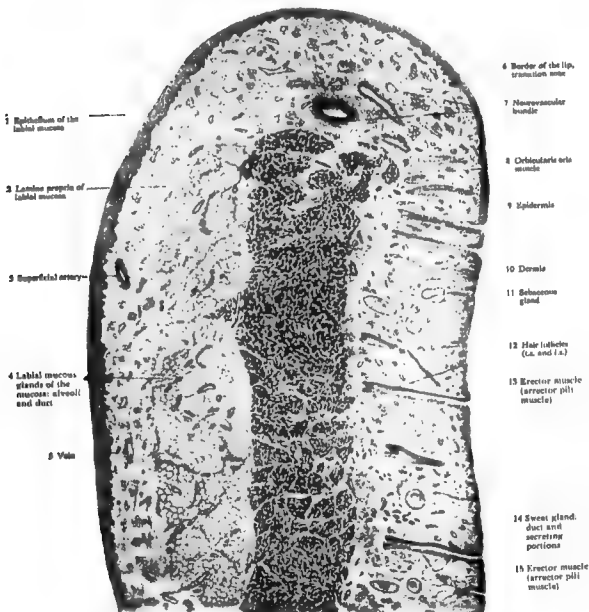
العضلة الراقعة للشفة العليا :

توجد على جانب الأنف وأسفل الحفرة الججاجية .

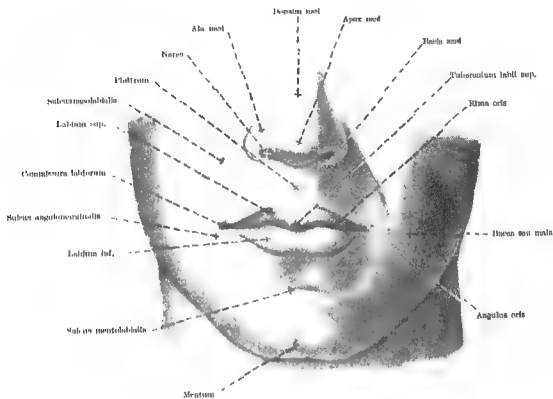
المجاورة لها والتي تندغم فيها ، كما تنشأ أليافها من العضلة البوقية التي تحتها ، ومن الغشاء المخاطي والجلد الذي حولها . وتندغم في ألياف مختلفة الاتجاهات بالعضلات والجلد بمنطقتها .

وعمل هذه العضلة هو تكييف « حركات الشفتين » ، ليقوما بما يتطلب منها من حركات ، خاصة في بناء وتكوين وإصدار « أصوات » النطق ، والكلام ، والغناء ، النخ ، وفي إظهار « الانفعالات » المختلفة ، وفي « المضغ » ، وكثير غيرها من الضروريات .

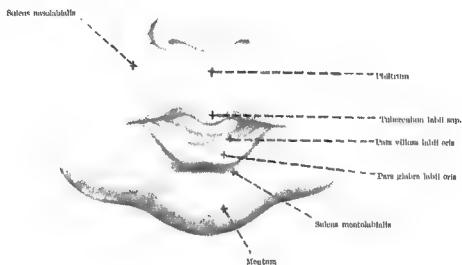
## LIP (LONGITUDINAL SECTION)



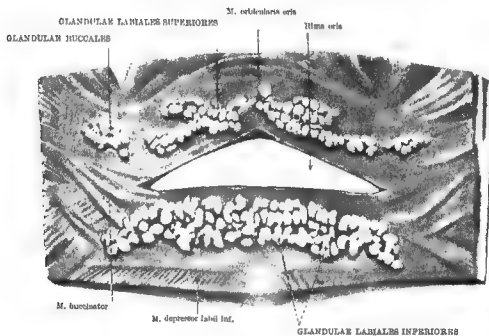
Stain: Hematoxylin-eosin. 20X.



OS ET REGIO ORALIS

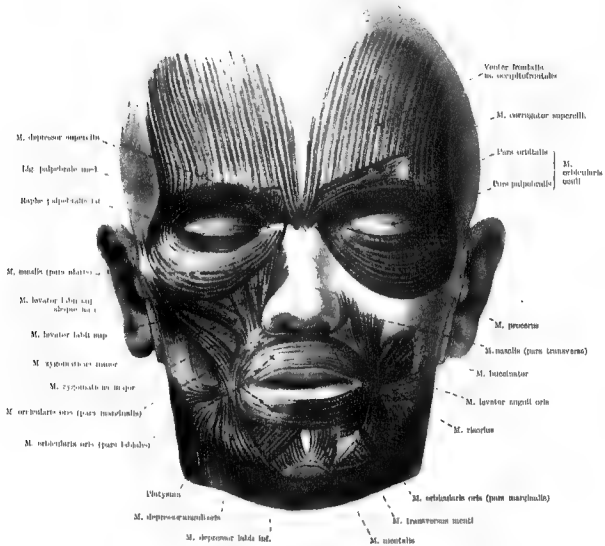


LABIA ORIS NEONATI



LABIA ORIS

(tela submucosa, glandulae labiales et buccales, aspectus posterior)



MUSCULI CAPITIS I.



## ٢ - فكى الفك

يتكون من «١٦» ستة في كل فك . وعظم الفك العلوى ثابت ، أما عظم الفك السفلى فهو الوحيد المتحرك في «عظام الجمجمة» .

يعتبر الفك العلوى والسفلى من «عظام الوجه» ، المكونة من النسيج العظمى . يحمل كل فك عند الشخص البالغ طقم كامل من «الأسنان» .

### (أ) عظم الفك العلوى

«السطح الخلفى» وهو إلى الخلف والإنسية ويتصل بالعظم الحنكى ، ويدخل في تكوين الحفرة الجناحية ، وفي الشق المحاجبى السفلى .

«السطح المحاجبى» وهو مثلث النواحي ، ويكون جزءاً كبيراً من السطح السفلى للحفرة المحجاجية ، ويساهم في تكوين الميزاب الأنفى الدمى ، وبه الشق المحاجبى السفلى .

«السطح الأنفى» ويكون جزءاً من الجدار الوحشى لتجويف الأنف ، الذى يشمل ويحدد جزءاً من فتحة الجيب الهوائى الفكى ، التى تقع في الجزء العلوى من الجيب المذكور . كما أنه يدخل في تكوين السمة السفلى للأنف ، ويتصل بالقرنية الأنفية السفلى .

#### التنوءات :

وهى أولاً التنوء «الوجنى» ، ويتجه للوحشية ، ويتصل بالعظم الوجنى . وثانياً التنوء «الجبهى» ، ويتجه إلى أعلى ليتصل بالعظم الجبهى ، والعظم الأنفى . وثالثاً التنوء «الردديرى» ، وهو أكبر أجزاء العظم حجماً ، وأصلبها مكرراً ، ويتخذ شكل القوس لاتصال الأسنان به . ورابعاً التنوء «الحنكى» ، وهو تنوء كبير ويتجه للإنسية ، ليتصل بالتنوء المقابل له ، ليكون الجزء الأكبر من سقف الفم أو سقف الحنك .

يتكون الفك العلوى من «عظمين» سرعان ما يتحدان معاً ويكونان «عظماً واحداً» . ويكون عظم الفك العلوى جزءاً كبيراً من هيكل الوجه ، وسقف الفم (الحنك) ، والسطح السفلى للحفرة المحجاجية وتجويف الأنف ، والحفرة تحت الجدارية ، والحفرة الجناحية الحنكية ، زيادة على أنه يحمل الأسنان كلها . ويشمل كل عظم جيب هوائى كبير يسمى «الجيب الهوائى الفكى» المتصل بالأنف .

وهو عظم غير منتظم شكلاً ، وهو أكبر عظام الوجه إذا استثنينا الفك السفلى . ويشمل جسيماً في الوسط ، وأربعة تنوءات ، وهى تنوء جبهى ، وتنوء وجنى ، وتنوء ردديرى ، وتنوء حنكى .

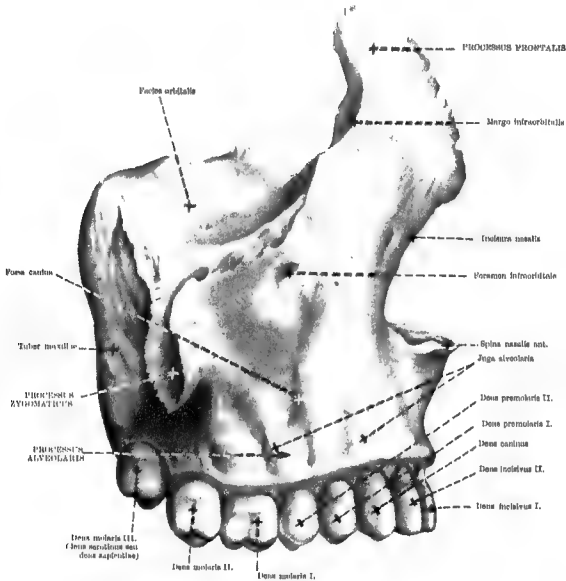
#### الجسم :

يكاد يكون هرمى الشكل ، وهو أجوف إذ يحوى الجيب الهوائى الفكى . وله «أربعة» سطوح ، سطح أمامى ، وسطح خلفى ، وآخر محاجبى ، ورابع أنفى .

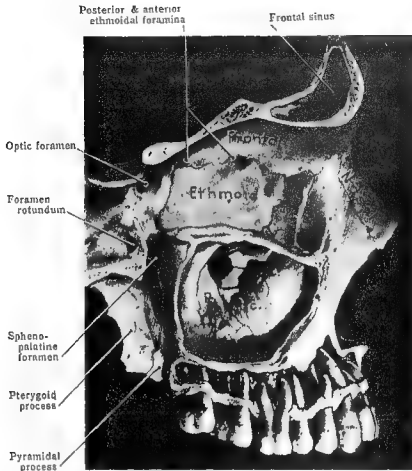
«السطح الأمامى أو السطح الوجنى» ويكون حرفه الأمامى فتحة الأنف الأمامية ، ويتصل من الخلف بالعظم الوجنى ، ومن أعلى بالمحرف السفلى للحفرة المحجاجية ، ومن أسفل بالتنوء الردديرى .



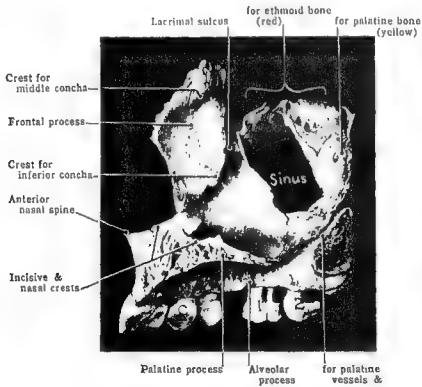




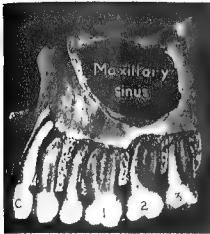
MAXILLA. ARCUS DENTALIS SUPERIOR



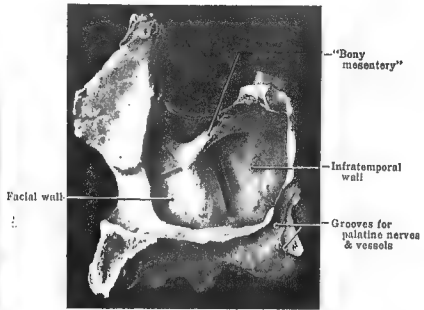
**MEDIAL WALL OF ORBITAL CAVITY AND MAXILLARY SINUS**



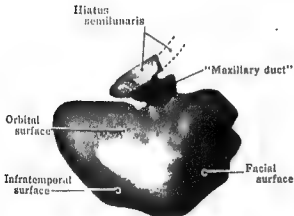
**MEDIAL ASPECT OF MAXILLA**



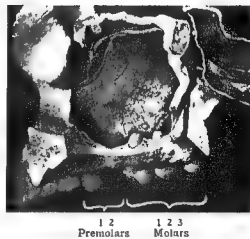
MAXILLARY SINUS, LATERAL VIEW



MAXILLARY SINUS, MEDIAL VIEW



CAST OF RIGHT MAXILLARY SINUS,  
LATERAL VIEW



MAXILLARY SINUS, MEDIAL VIEW

## (ب) عظم الفك السفلي

أولها بالعضلة الذقنية اللسانية ، والسفلى منها بالعضلة الذقنية اللامية .

« الحرف العلوي للجسم » ويعرف بالحرف « الدردري » للفك السفلي ، وبه جذور الأسنان ، ويتصل بالفرع الصاعد .

« الحرف السفلي للجسم » وهو حرف سميك ويسمى أحياناً « القاعدة » ، وينتهي من الخلف بإتصاله بالفرع عند الطاحونة الثالثة . وبجذره الأساسي حفرة لإتصال البطن الأمامية للعضلة ذات البطنين .

فرعا الفك السفلي :

وهما فرع على كل جهة ، وهو لوح أفقي رباعي الشكل . له سطحان ، خارجي جهة الوجه ، وداخلي جهة الفم . وله أربعة حروف ، أمامي ، وخلفي ، وعلوي ، وسفلي . وله تنوعان بحرفه العلوي .

« السطح الوحشي لفرع الفك السفلي » وهو سطح رباعي الشكل يكون جزءاً من هيكل الوجه . وبه حيد في جزئه السفلي به كل من ثقب كبير يعرف بثقب الفك السفلي وهو مبدأ قناة الفك السفلي التي تمر وسط الفك السفلي وتنتهي من الخارج بالثقب الذقني . ويعلو ثقب الفك السفلي هذا تنوء مثلث الشكل يسمى « التنوء اللساني » . ويوجد خلفه الميزاب الفكي اللامي . وخلف هذا الميزاب سطح خشن لإتصال العضلة الجناحية الإنسية .

و « لفرع الفك السفلي » أربعة حروف ، هي أولاً حرف السفلي ، وهو إمتداد الحرف السفلي لجسم عظم الفك ، ويقابل الحرف الخلفي في زاوية الفك السفلي ( التي تتجه إلى الوجشية في الذكر وللإنسية في الأنثى ) . وثانياً الحرف العلوي ، وبه ثلمة في الوسط

الفك السفلي هو أقوى وأكبر عظام الوجه . وبالرغم من أنه عظم منفرداً ، إلا أنه مثل عظم الفك العلوي ، تكون من التحام جزئين متماثلين تماماً في الارتفاق الذقني في الوسط ومن الأمام ، وذلك في نهاية السنة الأولى من عمر الطفل .

ويتكرب الفك السفلي من جسم أفقي إلى الأمام ، وفرعان أفقيان يتحد كل منهما مع الجزء الخلفي لجسم الفك من جهته .

جسم عظم الفك :

هو عظم أفقي إلى الأمام . له سطحان ، سطح خارجي ، وآخر داخلي . وحرفان ، علوي ، وسفلي .

« السطح الخارجي » هو السطح الوجهي ، المنطى بعضلات الوجه ، ويرى به كل من أولاً بروز في الأمام ومن أعلى ، وهو أثر التحام نصفي الفك السفلي . وثانياً يوجد أسفل هذا البروز تنوء على كل جهة من الحظ المتوسط ويجوار الحرف السفلي يسمى « التنوء الذقني » . وثالثاً ثقب ذقني وسط السطح الخارجي بين مكان الضرسين . ورابعاً حيد منحرف يبدأ من الحدية الذقنية إلى نقطة اتصال جسم الفك بفرعه من الأمام .

« السطح الداخلي » وهو السطح الذي يواجه الفم ، ويرى به كل من أولاً حرف منحرف واضح يعرف « بالحرف الفكي اللامي » الذي يمتد من خلف الطاحونة الأخيرة إلى الذقني . ويتصل بالعضلة الحنكية اللامية . ويقسم هذا السطح إلى « جزئين » ، جزء علوي يعرف بالحفرة للفدة تحت اللسان ، والجزء السفلي يكون حفرة الفدة تحت الفك . وثانياً تنوعان ذقنيان ، أحدهما علوي والآخر سفلي ، يقعان أعلى الطرف الإنسي للحرف الفكي اللامي ، أي يقرب الحظ المتوسط للجسم من الداخل وأسفل . ويتصل

و «عند البلوغ» تكون الزاوية قائمة ، والتقبب الذقني في الوسط ، والأسنان الدائمة موجود معظمها . وفي السن المتقدمة يمتص معظم الحرف الدرديري ، فيظهر التقبب الذقني على حافة الحرف العلوي ، وتكبر الزاوية إلى «مائة وأربعون» درجة .

#### العظم اللامي :

هو عظم منفرد في أعلى «العنق» في الوسط . ملال الشكل ، ويشمل جسماً في الوسط ، وقرن كبير وآخر صغير على كل جهة من الجسم .

«الجسم» رباعي الشكل ، سطحه الأمامي محدب للأمام ، وسطحه العلوي يتجه لأعلى والأمام ، وبها حرف رأسى في الوسط وحرف مستعرض ، وكلا الحرفين يدلان على إلتحام القوس المنجبرى الثاني والثالث ، والآخر إلتحام النصف الأيمن بالنصف الأيسر .

«القرن الكبير» واحد على كل ناحية ، ينشأ من الجانب الوحشى العلوي للجسم ، وينحني للخلف . له سطح علوي وسطح سفلى ، وجزؤه الإنسى المتصل بالجسم أنخن من طرفه الوحشى الذى ينتهى بحدبة واضحة . «القرن الصغير» يتصل بالجسم أعلى القرن الكبير .

تسمى «ثلثة الفك السفلى» بحدها من الأمام نتوء مثلث يسمى «النتوء القرقى» ، ومن الخلف نتوء آخر مفصلى يسمى «النتوء اللقمى المفصلى» . وثالثاً الحرف الخلفى ، وهو رأسى تقريباً وملىء ، يصل ما بين زاوية الفك وتنتوءه اللقمى ، ويفطيه الغدة النكفية . رابعاً الحرف الأمامى ، ويحدب النتوء القرقى من الأمام وأعلى ، ويتصل بالحرف العلوي للجسم من أسفل .

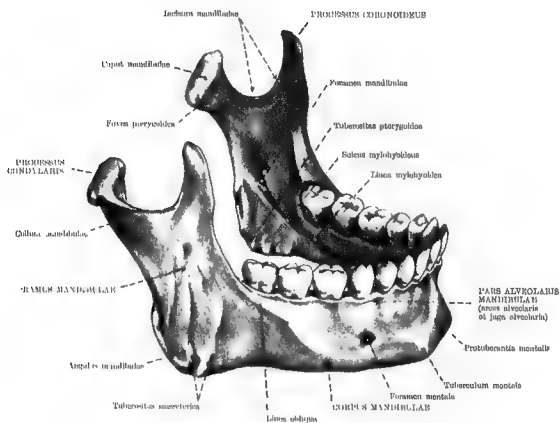
و«النتوء اللقمى» هو النتوء المفصلى الذى يدخل في تركيب مفصل الفك السفلى والجمجمة . ويجرى في قناة الفك السفلى عصب ، وشريان ، ووريد الفك السفلى ، لغذاء الأسنان وبعض أجزاء الوجه ، ومنطقة الفك .

#### تغيرات الفك في الطفل والبالغ :

«عند الولادة» يكون نصفى الفك متصلين من الأمام بنسيج ليفى فقط ، ويكون التقبب الذقني على الحرف العلوي ، وتكون الزاوية بين جسم الفك وفرعه منفرجة جداً ، أى يكاد يكون الفرع على استقامة الجسم ، ويكون النتوء القرقى أعلى من النتوء اللقمى .

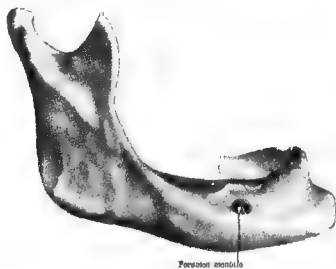
و«بعد الولادة» تبدأ الأسنان في الظهور من الشهر السادس ، ويلتحم نصفى الفك السفلى في نهاية السنة الأولى ، ويبتدىء التقبب الذقني في الالتجاء للتوسط بين حرفى الفك ، وتضمر زاوية الجسم والفرع .



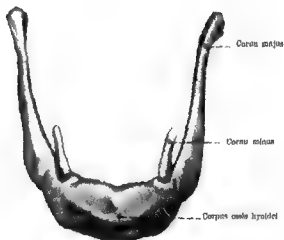


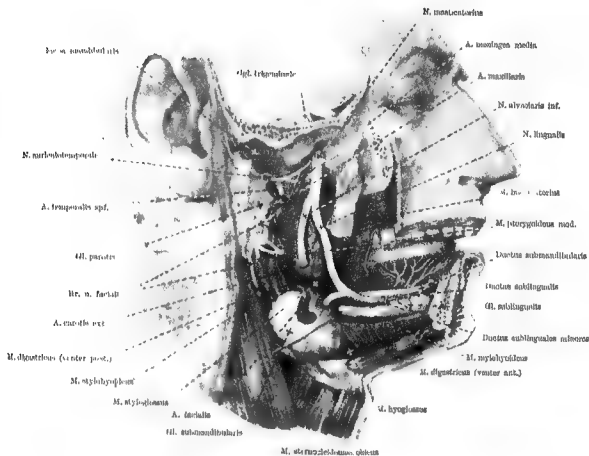
MANDIBULA I.



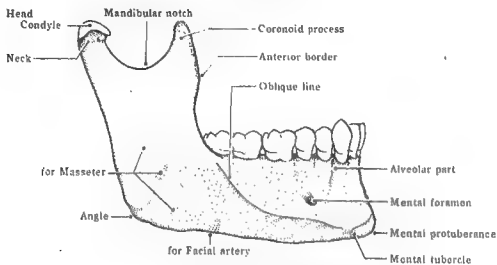


MANDIBULA SENILIS

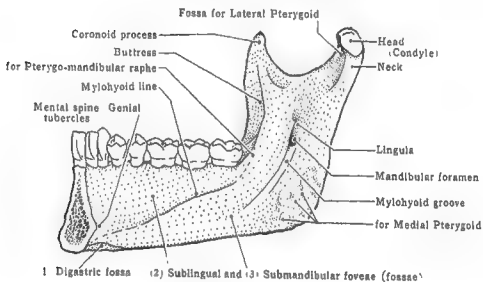
OS HYOIDEUM  
(aspectus antero-superior)



FOSSA RETROMANDIBULARIS  
(musculi pterygoidei et suprahyoidei)

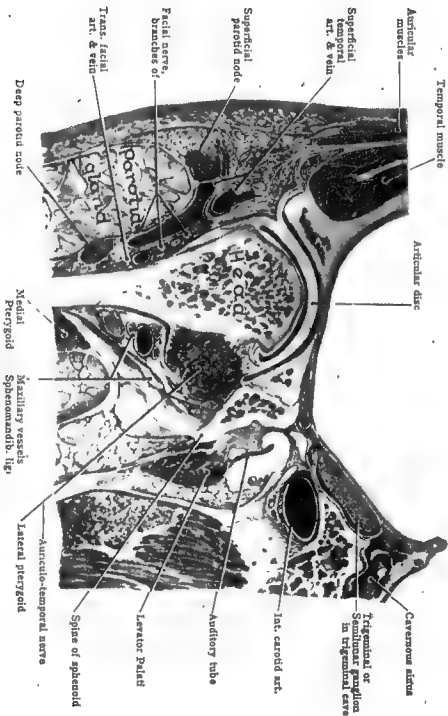


### MANDIBLE, EXTERNAL SURFACE



### MANDIBLE, INTERNAL SURFACE





TEMPOROMANDIBULAR JOINT, CORONAL SECTION

## أهم عضلات الفكين

تصل إلى زاوية الفم ، حيث تنقسم أليافها إلى أربعة أقسام أفقية . يتصالب منها القسمان الأوسطان فقط عند زاوية الفم . بحيث أن النصف العلوى للألياف الوسطى بالجهة اليمنى تتخذ مكانها بالشفة السفلى ، حتى إذا وصلت إلى زاوية الفم اليسرى رجعت ثانية ، واخذت مكانها العلوى في الجهة اليسرى بعد أن تتصالب ثانية . والألياف السفلى في الجهة اليمنى تتخذ مكانها في الشفة العليا ، إلى أن تصل إلى زاوية الفم اليسرى ، فتستعيد مكانها بعد أن تتصالب مرة أخرى في جهة اليسار . أما الألياف العليا للعضلة ، فتتخذ مكانها في الشفة العليا . وتتصل بالألياف العليا المقابلة لها ، وهكذا الألياف السفلى .

وعمل هذه العضلة هو أنها تساعد على المضغ ، بأن تضغط الطعام جهة الأسنان ، كما يضغطه اللسان من الجهة الأخرى جهة الأسنان ، حتى يثنى مضغه بين الأسنان . وتقع تجمع الطعام في الفم الكاذب . وتستعمل في بناء وإصدار معظم أصوات الفونيمات ، والتونيمات المختلفة ، وفي النفخ ، الخ . وعند الأطفال تساعد في الرضاعة ، كما أنها تحد فتحة الفم في عامة الوجوه .

### عضلات الفك الأسفل :

تتكون العضلات التي تسبب حركة الفك الأسفل من « إحدى عشرة » عضلة هي :

( أ ) العضلتان الجناحيتان الداخليتان ، وتند هاتان العضلتان من داخل مؤخرة الفك صاعدتين حتى عظمي الوجنتين في جانبي الوجه .

( ب ) العضلتان الجناحيتان الخارجيتان ، وتند هاتان العضلتان من خارج النهاية العليا لمؤخرة الفك صاعدتين حتى عظمي الوجنتين في جانبي الوجه .

### العضلة الوجنية أو الزوجية :

تنشأ أليافها من العظم الوجنى ، قرب التدريز الوجنى الصدغى ، وتتجه أليافها إلى أسفل والإنسية ، وتتدغم في زاوية الفم .

وعمل هذه العضلة هو أنها ترفع زاوية الفم إلى أعلى والوحشية كما في الضحك .

### العضلة الرافعة لزاوية الفم :

تنشأ من الحفرة النابية ، وتقع خلف العضلة الرافعة للشفة العليا ، وتتدغم أليافها في زاوية الفم .

وعمل هذه العضلة هو أنها ترفع زاوية الفم ، وتعمل على إظهار المزاج الأتنى الشغوى .

### العضلة الخافضة لزاوية الفم :

وتعرف بالعضلة الثالثة للشفة السفلى . تنشأ بقاعدتها من السطح الوحشى لجسم الفك السفلى ، وتتجه أليافها إلى أعلى والإنسية ، وبعد أن تنضم بعضها إلى بعض ، تتدغم بقمتها في زاوية الفم .

وعمل هذه العضلة هو أنها تحفص زاوية الفم وتحركها إلى الوحشية .

### العضلة البقية :

هى عضلة رقيقة ورباعية الشكل ، وأليافها مستعرضة ، تشغل المسافة بين الفك العلوى والفك السفلى ، واحدة من كل ناحية . وتنشأ من السطح الوحشى للتواء الدردبرى لعظمي الفك العلوى ، والسفلى ، مقابل الأضراس الطواحن الثلاثة في كل ناحية ، ومن الخلف من الرافاة الجناحية للفك السفلى من الأمام ، وتتجه أليافها مستعرضة ومتوازية حتى

الأسنان العليا بواسطة جذب الأسنان السفلى إلى أعلى ، فإذا وضع الشخص أصبعه على جانب جبهته خلف العين أمكنه الشعور بهذه العضلة وتتبعها مختلف أجزائها .

وتساعد هاتان العضلتان في حركة الفك السفلى إلى أعلى ، كما يمكنها جذب الفك الأسفل إلى الخلف . وهي الحركة التي تقارم حركة العضلات الجناحية الأربعة حين تجذب الفك إلى الأمام .

(هـ) عضلة البيروز الفكي السامية ، وقد شرحناها تفصيلاً ضمن عضلات العظم اللامي .

(و) العضلة ذات البطيئين ، وقد شرحناها تفصيلاً ضمن عضلات العظم اللامي .

(ز) العضلة الذقنية السامية ، وقد شرحناها تفصيلاً ضمن عضلات العظم اللامي .

وهذه العضلات « الثلاث » تستطيع إذا ما انقبضت أن تقرب الفك الأسفل من العظم اللامي . فإذا فرض وكان هذا العظم في موضع سفلى ، إنجذب الفك الأسفل بتأثير وزنه ، وخضوعاً لجذب العظم اللامي له إلى أسفل يفتح الفم .

وتؤدي جميع « حركات العضلات » السابق ذكرها ، دوراً هاماً في عمليات النطق ، والكلام ، والغناء .

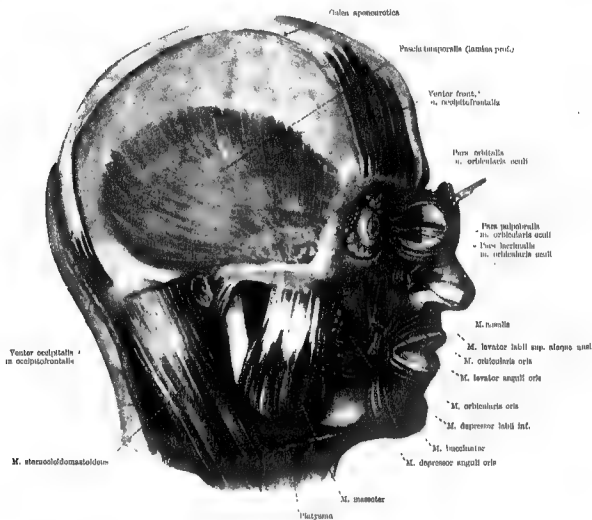
وعندما تنقبض هذه العضلات الأربع معاً ، يبرز الفك إلى الأمام . أما إذا انقبضت العضلتان الموجودتان في أحد جانبي الوجه وتراخت العضلتان الموجودتان في الجانب الآخر ، فبان الفك يتحرك جانبياً في إتجاه العضلتين المنقبضتين .

(حـ) العضلتان المضغيتان أو عضلات المضغ ، هما عضلتان عريضتان هامتان ، تربطان عظمي الخدين بمؤخرة جسم الفك الأسفل من كلا جانبيه . ويمكن للشخص معرفة موضع هاتين العضلتين بالضغط الشديد على أسنانه العليا بواسطة أسنانه السفلى . وفي هذه الحالة يمكن له تمسك هاتين العضلتين بوضع أصبعه أسفل اللحد ، حيث تبدأ كل من العضلتين وتتبعها حتى مؤخرة الفك أسفل الأذن حيث تنتهيان .

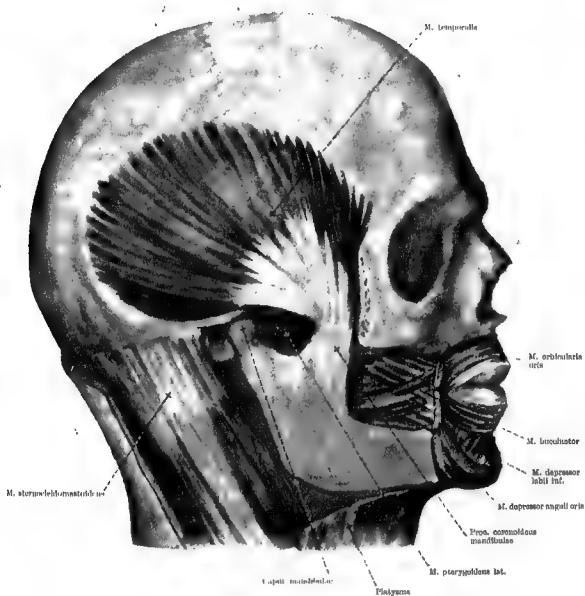
وبفضل هاتين العضلتين القويتين ، وبمساعدة العضلتين الصدغيتين ، يمكن رفع الفك الأسفل إلى أعلى . وهي عملية تتكرر أثناء مضغ الطعام ، وأثناء الكلام .

(د) العضلتان الصدغيتان ، توجد واحدة من هاتين العضلتين في كل جانب من جانبي الوجه . وتمتد فوق عظمة الوجنة في نهاية الحاجب على شكل قوس مواز للقوس الذي يصنعه أعلى الجمجمة . وتسير أنسجتها العضلية إلى أسفل حتى تتصل بمؤخرة الفك الأسفل . ويمكن معرفة وضع هذه العضلة بالضغط على

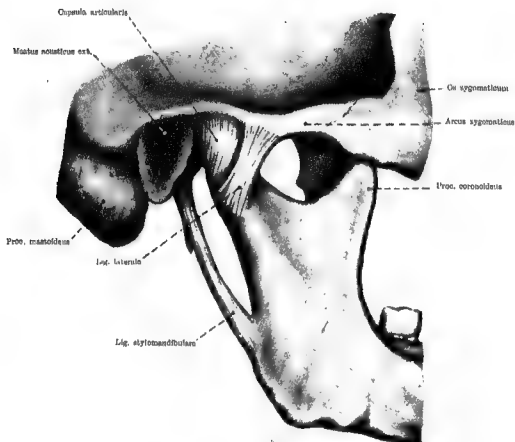




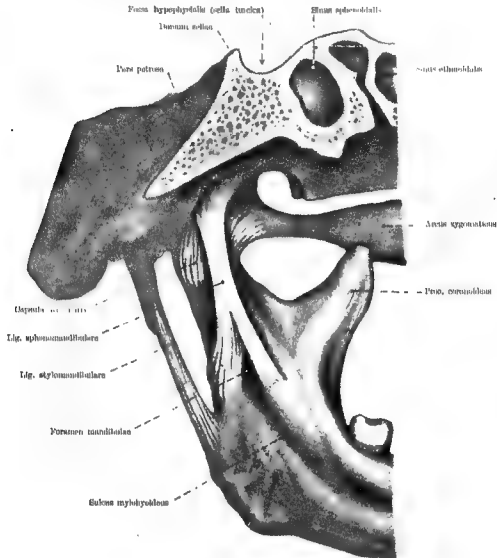
MUSCULI CAPITIS  
(musculi masticatorii superficiales)



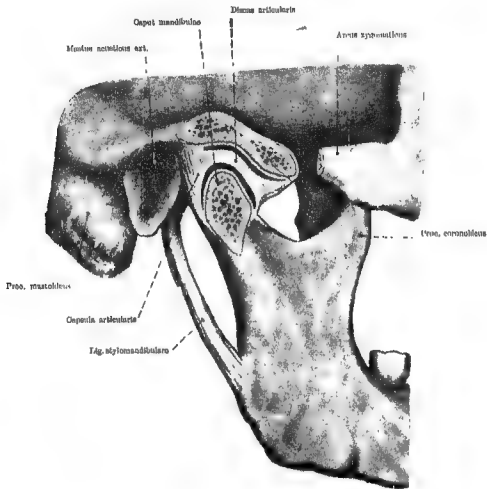
MUSCULI CARITIS  
(stratum profundum)



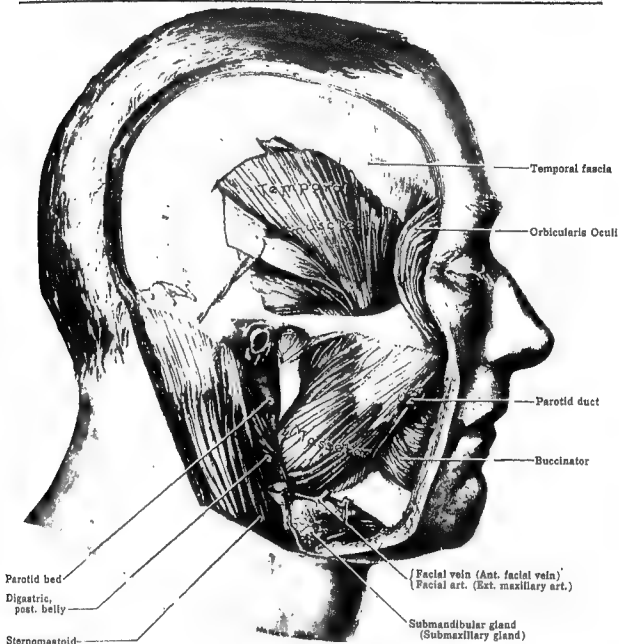
ARTICULATIO TEMPOROMANDIBULARIS I.  
(aspectus lateralis)



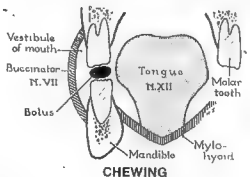
ARTICULATIO TEMPOROMANDIBULARIS II.  
(aspectus medialis)

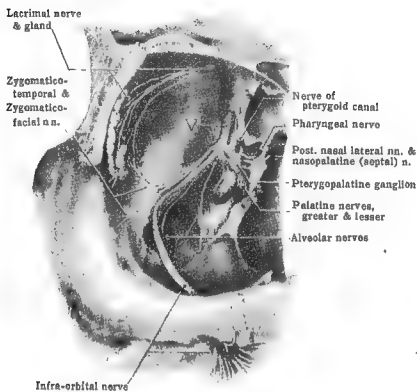


ARTICULATIO TEMPOROMANDIBULARIS III.  
(sectio sagittalis)

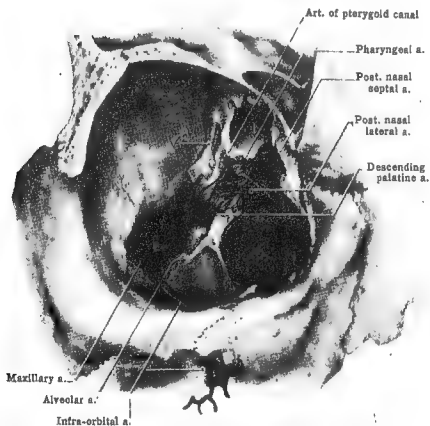


### GREAT MUSCLES ON THE SIDE OF THE SKULL





## MAXILLARY NERVE



### ٣ - الأسنان واللثة

وترى في معظم الأحوال . أن أسنان « الرضاعة » تبدأ حوالى الشهر الخامس أو السادس بعد الولادة ، مبتدئة عادة في القواطع السفلى ، ثم يليها باقى الأسنان ، حيث يصل عددها « عشرون » سنة عندما يصبح عمر الطفل سنتين ونصف . وأثناء فترة خمس أو ست سنوات ، يتم « دفع وسقوط » أسنان الرضاعة بواسطة الأسنان الدائمة التى تنمو تحتها ، ويصل عدد الأسنان للشخص البالغ « ٣٢ » سنة ، حيث يشمل كل فك على « ١٦ » سنة .

تنقسم الأسنان عند الشخص البالغ إلى « أربع مجموعات » من الأسنان ، موزعة « بنفس الترتيب » فى كل من الفكين الأعلى والأسفل ، وهى :

( أ ) مجموعة القواطع ، وهى مكونة من « ثمانية » أسنان عريضة حادة ، توجد « أربعة » منها فى مقدمة كل فك . ومن هذه الأربعة « قاطعان متوسطان متجاوران » ، يلى كلا منها فى اتجاه داخل الفم « قاطع جانبي » أقل عرضاً منه .

( ب ) مجموعة الأنياب ، وهى مكونة من « أربعة » أسنان حادة مدببة أطول من سابقتها . وفى كل فك « ثابان » ، يلى أحدهما القاطع الجانبي الأيمن ، ويلى الآخر القاطع الجانبي الأيسر .

( جـ ) مجموعة الأضراس الأمامية ، وهى مكونة من « ثمانية » أسنان عريضة ، بكل منها « ثنومان بارزان » إلى أعلى فى الفك الأسفل ، وإلى أسفل فى الفك الأعلى ، ويلى إثنان منها كلا من « الثاب » الأيمن والأيسر فى الفك الأسفل والفك الأعلى .

( د ) مجموعة الأضراس الخلفية ، وهى مكونة من « إثننا عشرة » سنة عريضة وغليظة ، بكل منها « أربعة

تتكون الأسنان « العليا » و « السفلى » داخل المادة العظمية « للفكين العلوى والسفلى ، وعندما تنبت ، تنشق طريقها فى « اللثة » مخترقة الأنسجة التى تغطى « العظام » .

واللثة هى المنطقة للحمية البارزة التى تلى « الثناب » . ويمكن للشخص لمسها بطرف اللسان إذا حركه من منطقة الأسنان نحو الخلف إلى منطقة سقف الحلق ( الحنك ) الصلب .

تتكون كل سنة من « ثلاثة أجزاء » ، فالجزء الذى يظهر فوق اللثة ونستطيع أن نراه يسمى « التاج » . أما الأسنان القاطعة الأمامية فلها تاج حاد كالإزميل للقطع ، فى حين أن الطواحن مسطحة للطحن . ويندمج « التاج » بعد ذلك فى جزء أضيق من السنة يسمى « العنق » ، وهذا بدوره يؤدى إلى « الجذر » . ولعظم الأسنان جذر واحد ، ولكن الطواحن لها جذران وأحياناً ثلاثة ، وكل جذر مثبت بقوة فى جيب متكون فى « عظم الفك » .

وتتكون كتلة كل سنة من مادة تسمى « العاج » ، وخارجها توجد طبقة من « المينا » التى تغطى السنة مظهرها المميز . وفى مركز العلاج فى كل سنة يوجد « كهف النخاع » وهو تجويف مملوء بالنسيج الضام الذى يمتلئ على الأوعية الدموية والأعصاب الخاصة بالسنة . وهذه ، تدخل السنة من « ثقب صغير » عند قمة كل جذر .

ويمت استقرار كل سنة فى « الفك » بواسطة طبقة رقيقة من النسيج الليفى الجامد ، الذى يحتل المسافة الضيقة بين جذر كل سنة وجدار الجيب الذى تنبت فيه السنة .



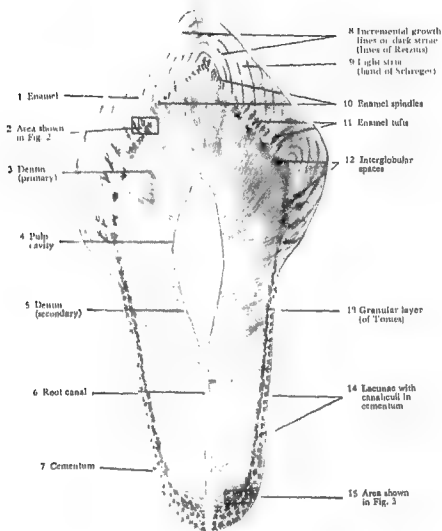
الأسفل الأمامية مستقرّاً في الفجوة الموجودة بكل من  
الأضراس الأمامية للفك الأعلى .

ولكننا قد نصادف عكس هذا الحال ، وخاصة عند  
الذين يكون فكهم الأسفل طويلاً وبارزاً للأمام .  
وهنا تكون القواطع العليا منطبقة على داخل القواطع  
السفلى .

تنوءات بارزة « إلى أعلى ، وتلي ثلاثة منها « الضرسين  
الأماميين « في كل من جانبي كل فك .

وعند إنطباق الفكين تكون قواطع الفك الأسفل  
وناباه خلف قواطع الفك الأعلى ونابيه ، بحيث تلامس  
مقدمة كل من الأولى السطح الخلفي لكل من الثانية .  
كما يكون التنوء الأمامي البارز بكل من أضراس الفك

# DRIED TOOTH

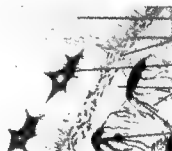


*Panoramic view of dried tooth.*

- 1 Enamel rod
- 2 Enamel spindles
- 3 Enamel tuft
- 4 Dentin-enamel junction
- 5 Interglobular spaces
- 6 Dentin



*Layers of the crown. Area corresponding to (2) in Fig. 1. 160X.*

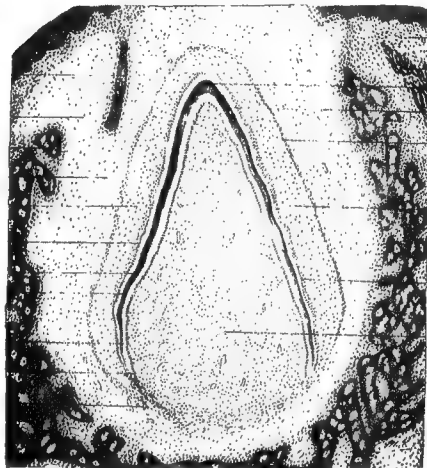


- 1 Dentin
- 2 Granular layer (of Tomes)
- 3 Interglobular space
- 4 Cementum
- 5 Lacunae in cementum

*Layers of the root. Area corresponding to (15) in Fig. 1. 160X.*

## DEVELOPING TOOTH

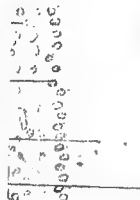
- 1 Epithelium of gum
- 2 Derm of permanent tooth
- 3 Connective tissue
- 4 Bone
- 5 Dental sac
- 6 Stellate reticulum (enamel pulp)
- 7 Ameloblast (inner enamel epithelium)
- 8 Enamel
- 9 Dentin
- 10 Predentin
- 11 Odontoblast
- 12 Epithelial root sheath (of Hertwig)



- 13 Lamina propria of the buccal mucosa (gum)
- 14 Muscle
- 15 Enamel
- 16 Dentin
- 17 Predentin
- 18 External enamel epithelium
- 19 Stellate reticulum (enamel pulp)
- 20 Intermediate stratum
- 21 Dental pulp
- 22 Bone of dental alveolus

Panoramic view.  
Stain: hematoxylin-eosin. 50X.

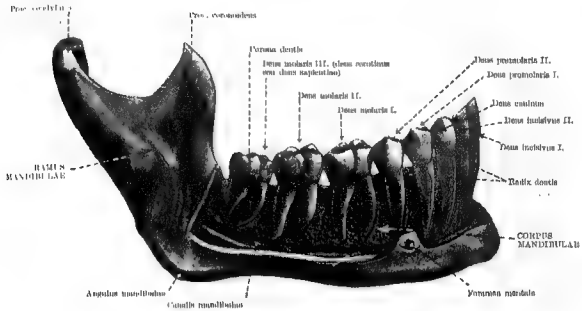
- 1 Fibroblasts of dental pulp
- 2 Odontoblast nucleus and cytoplasm
- 3 Predentin and dentinal fibers (of Tomes)
- 4 Dentin



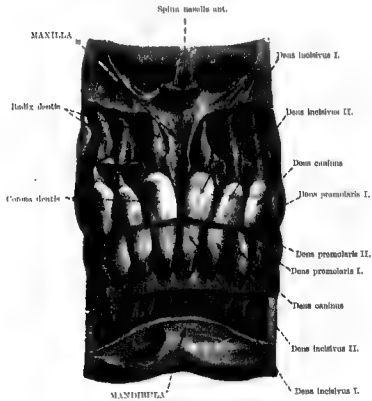
- 5 Enamel (enamel rods or prisms)
- 6 Ameloblasts (inner enamel epithelium)
- 7 Stellate reticulum
- 8 Intermediate stratum
- 9 Layer of enamel processes (of Tomes)
- 10 Enamel rods (prisms)



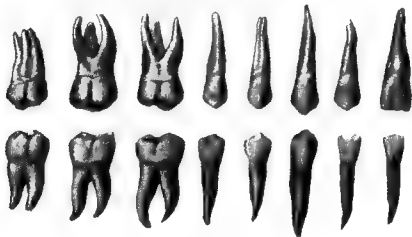
Sectional view.  
Stain: hematoxylin-eosin. 300X.



MANDIBULA. ARCUS DENTALIS INFERIOR

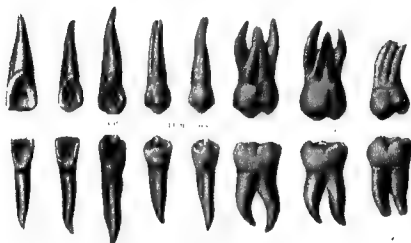


ARCUS DENTALES



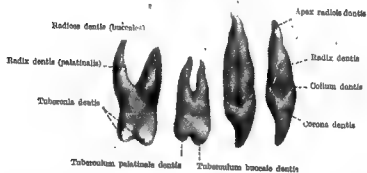
## DENTIES I.

(facies labialis et buccalis, 1. dext.)



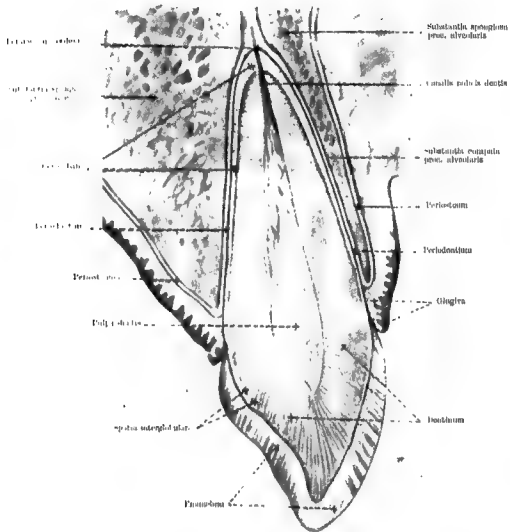
## DENTIES II.

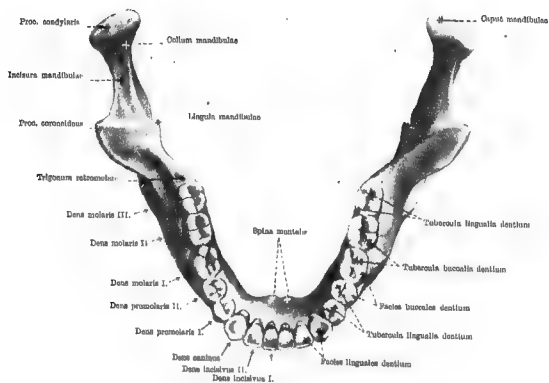
(facies linguales, 1. dext.)



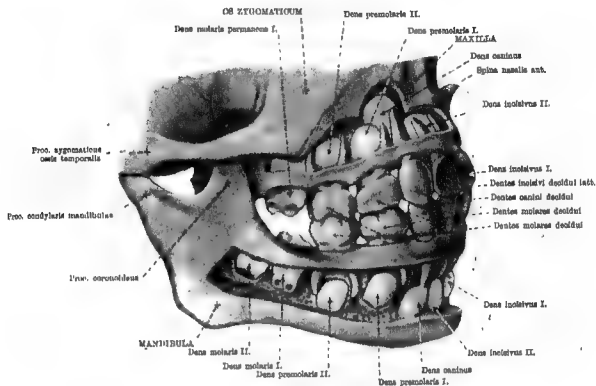
## FACIES CONTACTUS DENTIUM

(dents molaris, premolaris primi, canini et incisivi superioris, 1. dext.)





ARCUS DENTALIS INFERIOR ET MANDIBULA

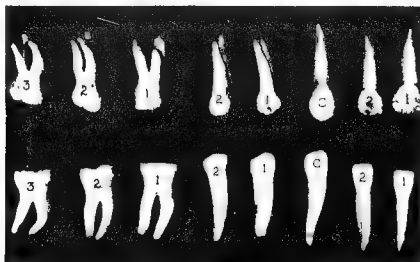


DENTES DECIDUI ET PERMANENTES IN SITU

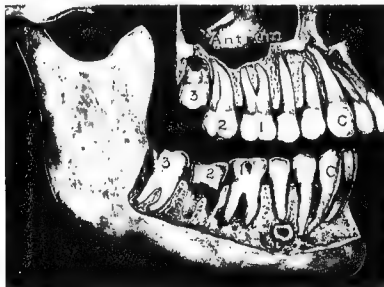








ROOTS OF PERMANENT TEETH, BUCCAL VIEW



PERMANENT TEETH, ROOTS EXPOSED



PERMANENT TEETH, IN OCCLUSION

## ٤ - سقف الحلق ( الحنك ) واللهاة

إغلاق تجويف الأنف أثناء « البلع » ، حيث يمنع مرور الطعام والشراب « من خارج البلعوم إلى الأنف .

إن سقف الحلق الرخو واللهاة دون سواهما ، هما الجزءان القابلان « للحركة » من بين أجزاء سقف الحلق . ويمكن أن « يتحركا » إلى أسفل وترتفع مؤخرة اللسان في نفس الوقت ، فيضيق بمجرى الهواء أو ينسد ، مما يكون ذا « أثر فعال » في إنتاج عدد كبير من الأصوات .

### العظم الحنكي :

هو عظم غير منتظم ، موجود بين العظم الحنكي والعظم الوتدي ، يكون جزءاً من كل من الجدار الوحشي وقاع تجويف الأنف ، والسطح السفلي للحفرة الحاجبية ، والسطح العلوي لتجويف الفم ، وجزءاً أيضاً من الحفرة الجناحية ، والحفرة الجناحية الخنكية .

ويتكون العظم الحنكي من سطح « أفقي » ، و سطح آخر « رأسي » ، يلتقيان معاً في زاوية قائمة ، ويكونان عند التقائهما من الحلف والوحشية « حدة » . أما السطح الرأسي ، فينتهي من أعلى « بنتوين » ، أحدهما تنوء حجاجي ، والآخر تنوء وتدي .

و « السطح الأفقي » رقيق القوام ، وبساعي الشكل ، يشغل الثلث الخلفي لسقف الحنك العظمي ، سطحه العلوي مقعر ، ويكون جزءاً من السطح السفلي لتجويف الأنف . أما السطح السفلي فيبعد الجزء الخلفي من تجويف الفم . ويتصل هذا السطح الأفقي بحرفه الأمامي مع التواء الحنكي لعظم الفك العلوي ، ومن الإنسية مع الحرف المقابل له من السطح الأفقي للعظم الحنكي الآخر ، وحرفه الخلفي يتصل بسقف الحنك

إن « سقف الحلق » هو المصطلح الذي أطلق عليه القدماء اسم « سقف الحنك » ، وقد أطلق عليه بعض علماء « التشريح » المحدثين اسم « سقف الحلق » أو « سقف الفم » . وقد فضلنا استخدام مصطلح « سقف الحلق » نظراً لسهولة ودقة استخدامه عند وصف وتصنيف الأصوات .

و « منطقة سقف الحلق » هي المنطقة الأمامية لقاعدة الجمجمة . يحدها « الحرف الدرديري » الذي يحمل الأسنان من الأمام والجانبين . ويتكون « ثلثاهما الأماميين » من السطح السفلي حلقى ( الحنكي ) لعظم الفك العلوي من الناحيتين ، و الثلث الخلفي من السطح المستعرض للعظم الحنكي .

وسقف الحلق هو عبارة عن « نسيج » ، يفصل « الفم » عن التجاويف « الأنفية » التي تعلوه ، ويتكون سقف الحلق من « جزئين مختلفين تماماً » . ففي « الجزء الأمامي » الذي يلي الأسنان والثة مباشرة ، يوجد سقف الحلق « الصلب » ، وهو جامد ومتين ، حيث إن غشاء المخاطي مثبت فوق طبقة رقيقة رقيقة من العظم . ويعتبر سقف الحلق الصلب هو الجزء العظمي من سقف الحلق .

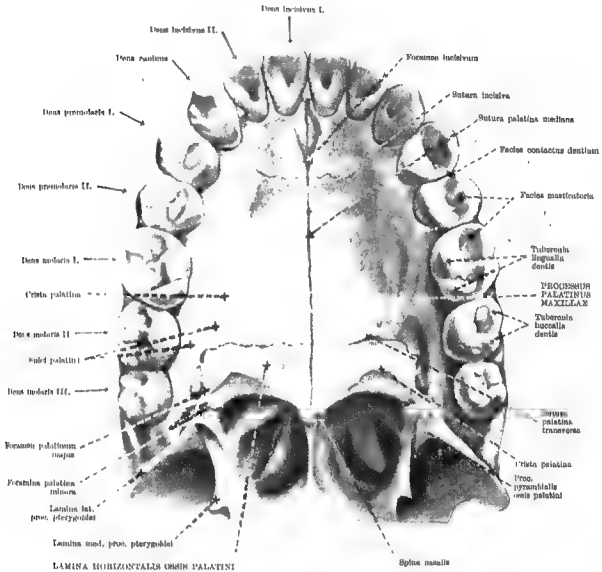
وفي الجزء الذي يلي سقف الحلق الصلب ، يوجد سقف الحلق « الرخو » ، الذي يتكون من العضلات والنسيج ، مما يجعله قادراً على « الحركة » إلى أعلى وإلى أسفل . ويعتبر سقف الحلق الرخو هو الجزء اللحمي من سقف الحلق .

أما في « الجزء الخلفي » من سقف الحلق الرخو مباشرة ، فيوجد « لسان صغير » من الأنسجة يسمى « اللهاة » . و « وظيفة » سقف الحلق الرخو واللهاة .

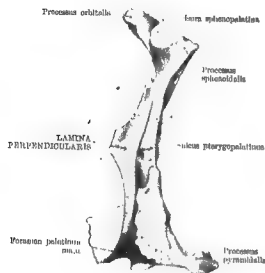
الرخو، ويتصل بحرفه الوحشي مع السطح الرأسى للعظم ذاته .

و « السطح الرأسى » رباعى الشكل أيضاً ، إلا أنه أطول وأضيق من السطح الأفقى . وله سطحان ، سطح « إنسى » ويعرف بالسطح الأفقى لأنه يحد جزءاً من الجدار الوحشى للأنف ، الذى يتصل بالقرين السفلى للأنف بالعظم المصغوى . و سطح « وحشى » جهة الفك العلوى ويسمى « المسطح الفكى العلوى » ، لأنه

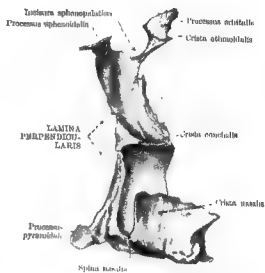
يتصل بالسطح الأفقى لعظم الفك العلوى . ويكون الجدار الإنسى للحفرة المجاجية الحنكية ، وينتهى هذا السطح « بتوءمى » ، أحدهما إنسى يتصل بالعظم الوددى ويسمى « التوء الوددى » ، والآخر حجاجى ويسمى « التوء الحجاجى » . ويعلو هذين التوءين جسم العظم الوددى ؛ وبذلك يتكون « الثقب الوددى الحنكى » ، الذى يمر فيه كل من « العصب والشریان » السميان باسمه .



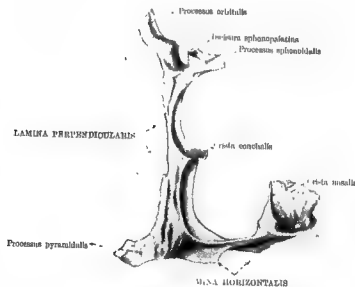
ARCUS DENTALIS SUPERIOR ET PALATUM OSSEUM



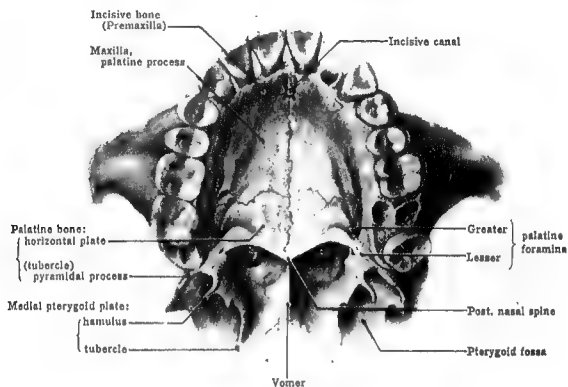
OS PALATINUM I.  
(facies maxillaris, l. sin.)



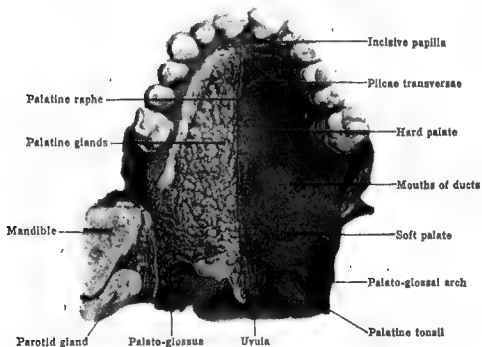
OS PALATINUM II.  
(facies nasalis, l. sin.)



OS PALATINUM III.  
(aspectus posterior, l. sin.)

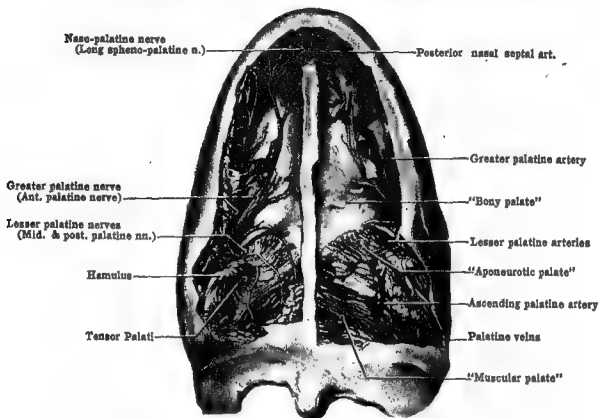


PALATE—I

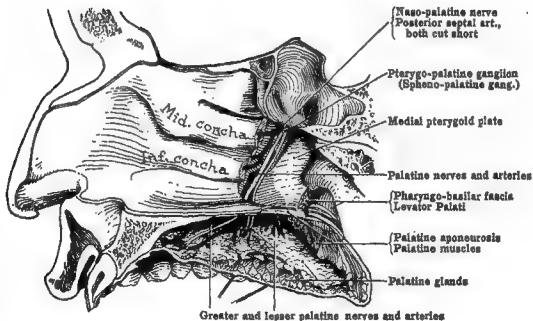


PALATE—II

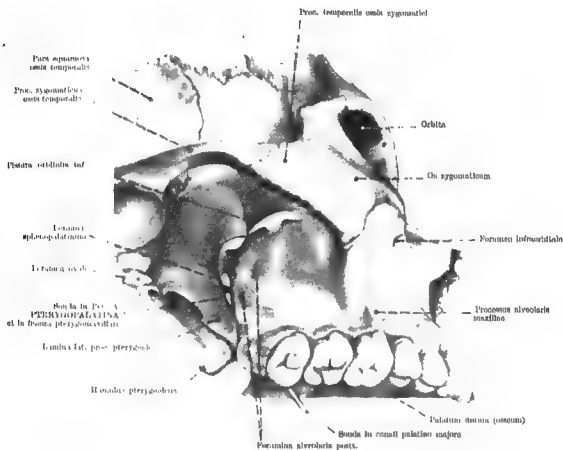




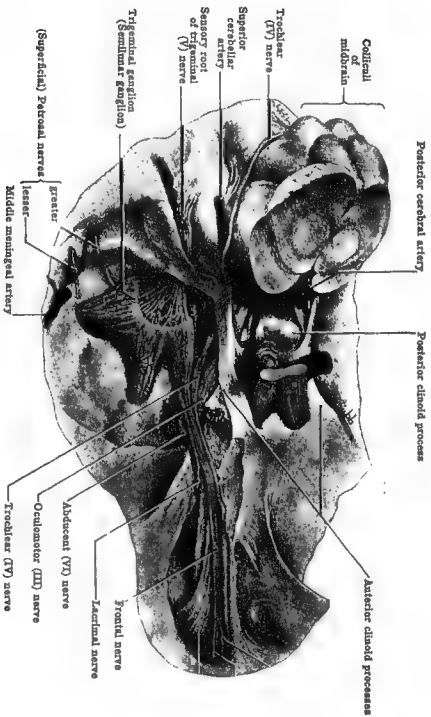
PALATE—III



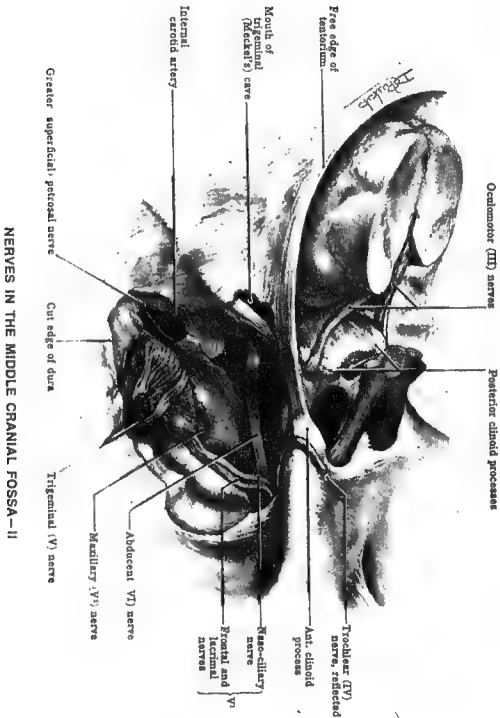
PALATE—IV



FOSSA PTERYGOPALATINA



NERVES IN THE MIDDLE CRANIAL FOSSA-I





## عضلات سقف الحلق الرخو واللهاة

الحفرة الزورقية بقاعدة الجمجمة، ومن الشوكة الوتدية، ومن الجهة الوحشية لفُضروف القناة السمعية. ويدور وترها حول خطاف الصفيحة الإنسية للعظم الوتدي، لتندغم في الصفاق الحنكي في سقف الحنك الرخو واللهاة، وفي العظم الحنكي.

العضلة الرافعة لسقف الحنك الرخو واللهاة :

هي عضلة مستطيلة وإلما مستديرة المقطع. تقع للجهة الوحشية لفنتحة الأنف الباطنة. وتنشأ من السطح الأمامي السفلي لقمة الجزء الصخري للعظم الوتدي، ومن الجانب الإنسي لفُضروف القناة السمعية.

عضلة اللهاة :

هي عضلة صغيرة، واحدة على كل ناحية، في الخط المتوسط لسقف الحنك الرخو. وتنشأ من الحرف الخلفي للعظم الحنكي ومن الصفاق الحنكي. وتندغم في الفشاء المخاطي في الطرف السائب للهاة. وعمل هذه العضلة هو أنها تعمل على رفع اللهاة، وعلى توسيع القناة السمعية. وعصب هذه العضلة هو العصب المخي الحادى عشر بواسطة الضفيرة البلعومية.

يتركب سقف الحلق ( الحنك ) الرخو واللهاة من « جملة عضلات »، تكيف حاجتها في « الحركات » اللازمة للتطيق، والكلام، والغناء، الخ، والبلع، والتنفس، وأهم هذه العضلات هي ما يلى :

العضلة الحنكية اللسانية :

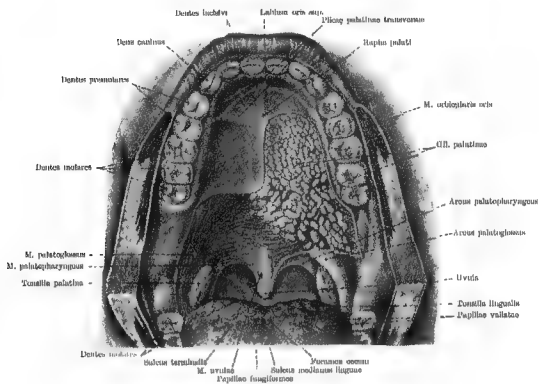
تنشأ من الرقابة الوسطى لسقف الحنك ومن الصفاق الحنكي. وتتجه للجهة الإنسية حتى تندغم في جانب اللسان من الخلف. وعمل هذه العضلة هو أنها ترفع اللسان، وتضيق برزخ الفم. وعصب هذه العضلة هو العصب المخي الحادى عشر، بواسطة الضفيرة البلعومية.

العضلة الحنكية الهلومية :

تنشأ مثل سابقتها، ولكن « برأسين »، علوى وسفل. وتتجه للجهة الوحشية، وتندغم في الحرف الخلفي للفُضروف الدرقي. وعمل هذه العضلة هو أنها ترفع اللسان، وتضيق برزخ الفم. وعصب هذه العضلة هو العصب المخي الحادى عشر، بواسطة الضفيرة البلعومية.

العضلة الموترة لسقف الحنك الرخو واللهاة :

هي عضلة شريطية أى مستطيلة وضيقة. وتنشأ من



PALATUM

## ٥ - البلعوم

الفراغ حتى يبلغ من « ٢٢ » إلى « ٢٤ » من المليمتر. ومعنى ذلك أن اتساع البلعوم الحنجري يتراوح بين « ٥ » سنتيمتر في أسفله، ويتراوح ما بين « ١,٧ » سنتيمتر إلى « ٢,٥ » سنتيمتر في أعلاه.

### ( ب ) البلعوم القموي :

يبلغ طوله حوالي « ٤ » سنتيمتر، وهو يبدأ من العظم اللامي حتى مؤخرة سقف الحلق الرخو واللهاة، أى إلى فتحة العليا التي تنتهى إلى الفم.

ولما كان الجدار البلعومي القموي هو مؤخرة اللسان، فإن « محيطه » من الأمام إلى الخلف يختلف اختلافاً كبيراً، نظراً لمرونة اللسان واستطاعته القيام بحركات متعددة ومتفاوتة، تبعاً للصوت الذى ينطق به.

ولذا فإن اتساع هذا الجزء يبلغ عند النطق بقونيم « اليا » المتحرك الطويل أربعة أمثال ما يبلغه عند النطق بقونيم « الواو » المتحرك الطويل في « اللغة العربية ».

### ( جـ ) البلعوم الأنفي :

هو المنطقة الواقعة فوق سقف الحلق الرخو. وهو عبارة عن « نسيج لحمي » متصل دائماً بفراغ الأنف عن طريق الخياشيم الخلفية. أما صلته بالفم، فيمكن أن تنقطع بإرتفاع مؤخرة سقف الحلق الرخو واللهاة وإنتقائهم إلى الخلف، حتى يلتقيان بالمخاط الخلفى للبلعوم. وهنا تنقبض عضلة البلعوم القابضة العليا، فتكون وسادة متفتحة تحت الغطاء المخاطي الذى يكسو هذا المخاط. وينتج عن ذلك إحكام الإتصال بين الحلق الأعلى وبينها. وبالتالي إحكام إغلاق المر الذى يصل البلعوم الأنفى بالفم.

البلعوم هو « الفراغ » الواقع فوق الحنجرة والشفة الصوتية. وهو عبارة عن « قناة » يتفرع منها من جهتها السفلى القصبة الهوائية من الأمام، والمريء من الخلف. أما من جهتها العليا، فإنها تنتهى من الأمام بفتحة الفم، ومن الخلف بفتحة الأنف. وبهذا يعتبر « البلعوم » ممراً للطعام والشراب الداخلى من الفم في طريقه إلى المريء. فالأعضاء. كما يعتبر في نفس الوقت ممراً للهواء الداخلى من الفم أو الأنف، أو منها معاً في طريقه من أو إلى الرئتين.

### ويمكن تقسيم البلعوم إلى « ثلاثة » أقسام هى :

#### ( أ ) البلعوم الحنجري :

يبلغ حوالى « ٥ » سنتيمتر، ويبدأ من العضروف الحلقى حتى العظم اللامي. وحده من الخلف العمود الفقري. أما من الأمام فحده لسان المزمار والأنسجة التي تصله بجانبى البلعوم وقاعدة اللسان.

ونظراً لصلته لسان المزمار بمساعدة اللسان، بواسطة الأنسجة المشار إليها، فإن « الجدار الأمامى » للبلعوم يتغير بتغير وضع اللسان، هذا من الجهة العليا. أما من الجهة السفلى لهذا الجزء، فالمعروف أن أسفل لسان المزمار مرتبط بالعضروف الدرقي عند الزاوية التي تصنعها فصيحتاه فوق الشفة الصوتية، وهذا يعنى أن محيط البلعوم في هذه النقطة ثابت لا يتغير.

أما الجزء الأعلى من البلعوم الحنجري الذى ينتهى عند قمة لسان المزمار فإن أمره مختلف. وذلك لأن مؤخرة اللسان تستطيع أن تدفع قمة لسان المزمار إلى الخلف، حتى يصير محيط فراغ البلعوم في هذه النقطة من ٥ إلى ٦ مليمتر. كما يمكن أن تجذب قمة لسان المزمار حتى تدخل تماماً في تقوس العظم اللامي، فيتسع



البلعوم الجنجوى ، ثم إلى القصبة الهوائية ، ثم إلى الرئتين . والعكس بالعكس .

وعند التنفس من الأنف مع قفل الفم . فإن الهواء يمر من البلعوم الأنفى إلى البلعوم الفموى ، ثم إلى

## عضلات البلعوم

### العضلة القابضة للبلعوم السفلى :

موضوعة خلف وأسفل العضلة القابضة للبلعوم المتوسط . تنشأ من الحظ المنحرف ، ومن القرن السفلى للفجروف الدرقي ، ومن السطح الوحشى للفجروف الحلقى . وتنتشر أليافها إلى أعلى والحلف حتى تندغم فى الرفاية المتوسطة خلف البلعوم . وعملها كاسمها ، تقبض هذه العضلات «الثلاث» القناة البلعومية . أما عصبها ، فمن العصب المخى الحادى عشر ، عن طريق الضفيرة البلعومية .

### العضلة الإبرية البلعومية :

هى عضلة مستطيلة وضيقة ، تتخذ طريقها بين العضلة القابضة العليا والعضلة المتوسطة للبلعوم ، إلى أن تصل إلى تحت الغشاء المخاطى للبلعوم وأمام الجهة الإنسية لمضيق البلعوم السفليتين . وتنشأ من أعلى من النتوء الإبرى ، وتندغم فى الحرف الخلفى للفجروف الدرقي . وعملها هو أنها ترفع البلعوم ، وترفع الحنجرة . أما عصبها ، فمن العصب اللسانى البلعومى .

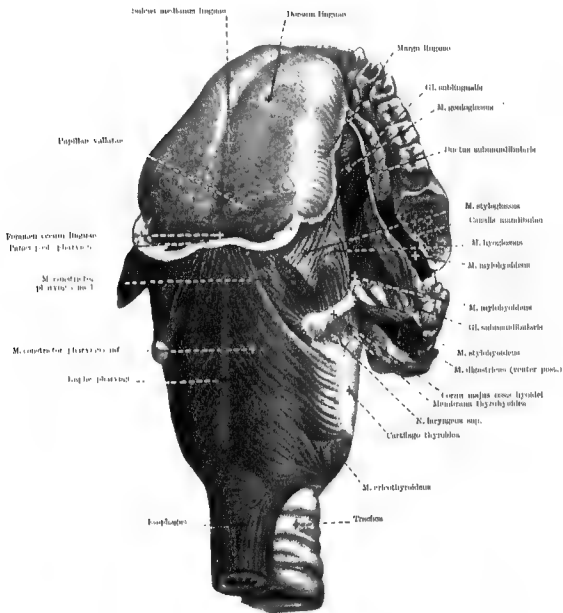
هى العضلات التى تحيط بالبلعوم من الحلف والمجانين . وأهمها ما يلى :

### العضلة القابضة للبلعوم العليا :

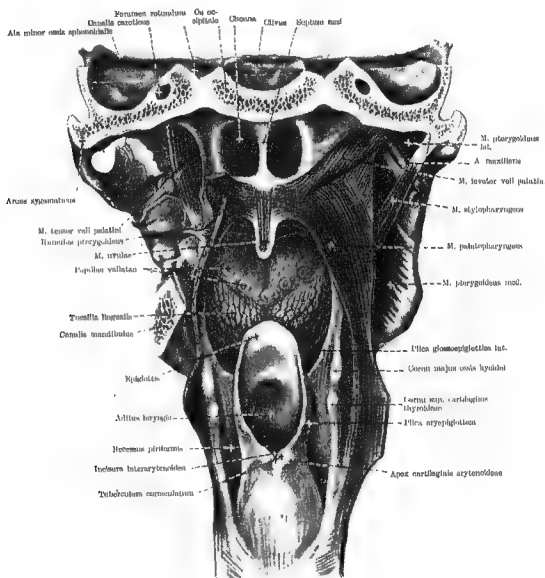
تنشأ هذه العضلة من خطاف النتوء الجناحى الإنسى ، ومن الرباط الجناحى الفكى ، ومن الحظ الفكى السامى بحظم الفك السفلى ، ومن الغشاء المخاطى للفم وجانب اللسان . وتنتشر أليافها إلى الحلف وأعلى ، لتندغم فى الرفاية المتوسطة الليفية فى وسط البلعوم من الحلف . وهذه الرفاية هى التى يلتقى فيها عضلات الجهتين فى الحظ المتوسط من الحلف . وتصل الألياف العليا حتى حذبة البلعوم ، بالجزء القاعدى للعظم المؤخرى للجمجمة .

### العضلة القابضة للبلعوم المتوسطة :

موضوعة خلف وأسفل العضلة العليا . وهى ضيقة من الأمام متسعة من الحلف ، تشبه المروحة شكلاً . وتنشأ من قرن العظم اللامى . ومن الرباط الإبرى اللامى ، وتتجه أليافها العليا إلى أعلى - والسفلى إلى أسفل ، وكلها إلى الحلف ، حيث تندغم فى الرفاية المتوسطة .

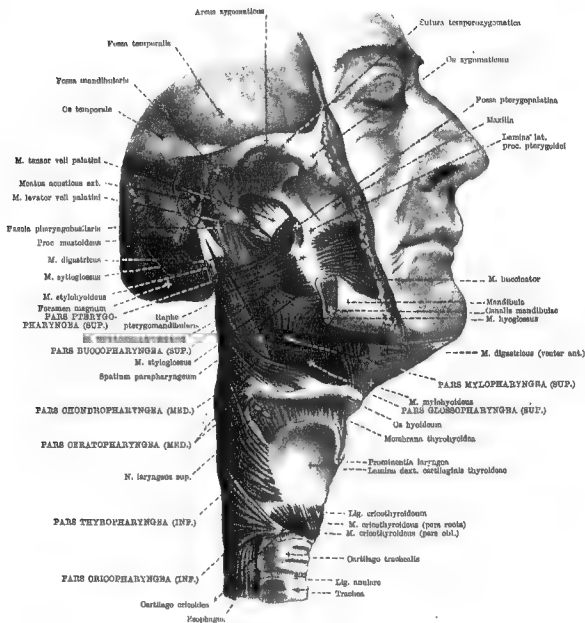


LINGUA, PHARYNX ET MUSCULI SUPRAPHARYNGEI



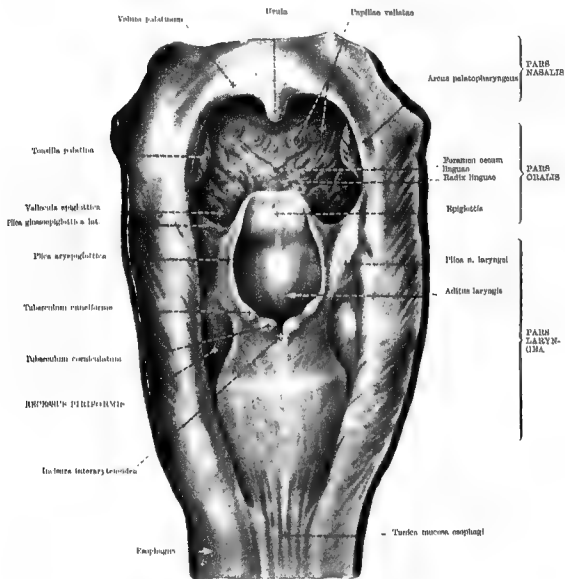
SECTIO FRONTALIS PHARYNGIS  
(aspectus posterior)





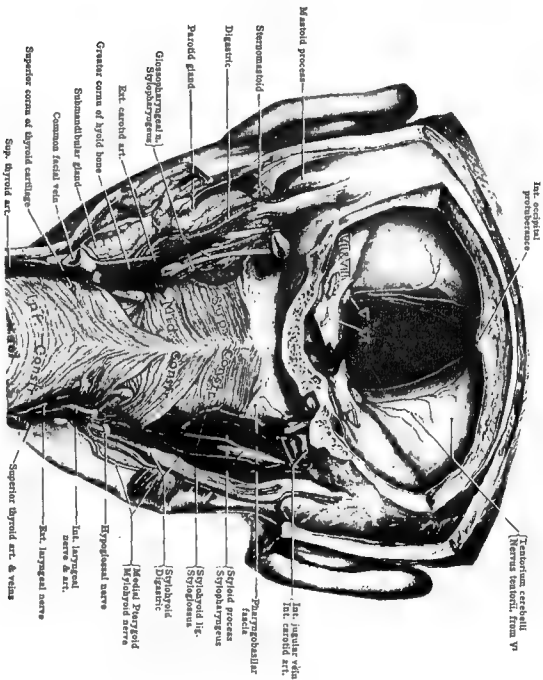
## MUSCULI PHARYNGIS II.

(aspectus lateralis, musculi constrictores pharyngis sup., mod. et inf.)

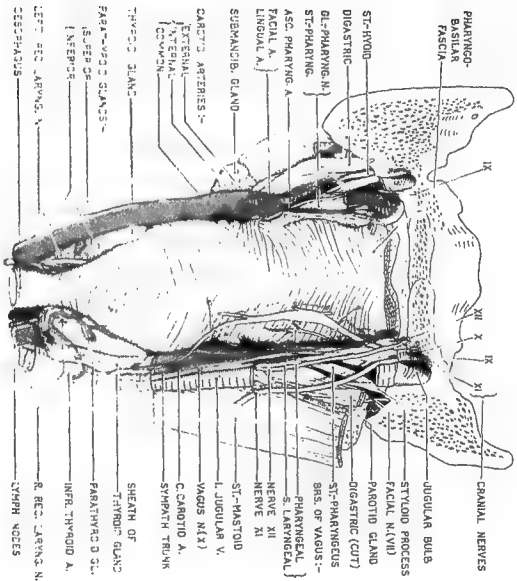


# CAVUM PHARYNGIS

(aspectus posterior, paries posterior apertus)

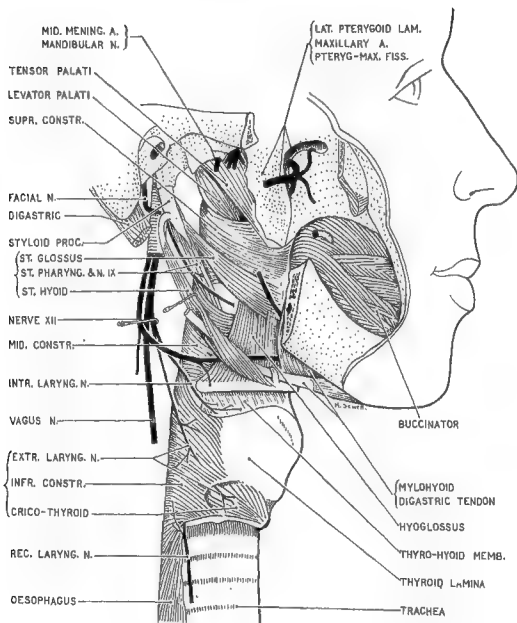


TENTORIUM FROM BELOW:  
PHARYNX AND PAROTID GLAND, FROM BEHIND

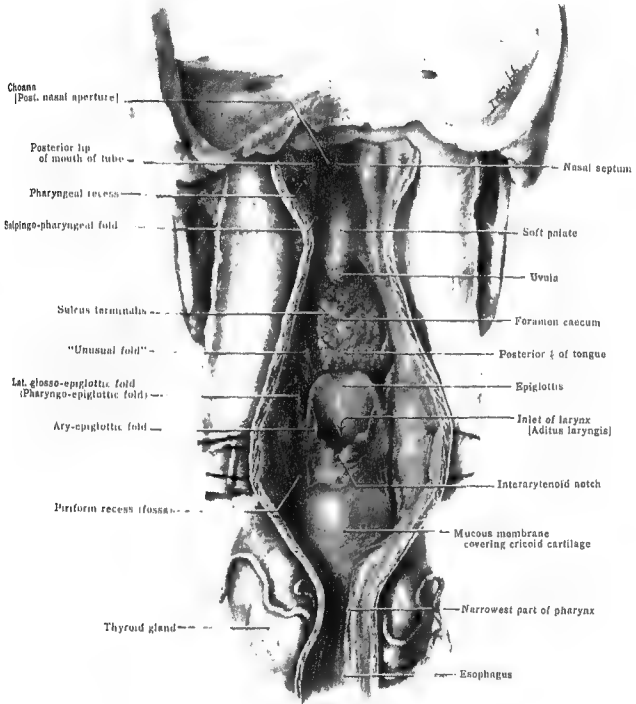


PHARYNX AND THE LAST FOUR CRANIAL NERVES,  
FROM BEHIND

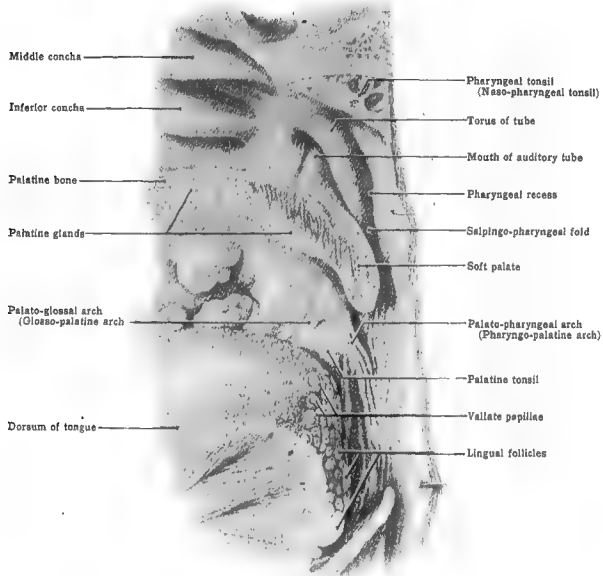




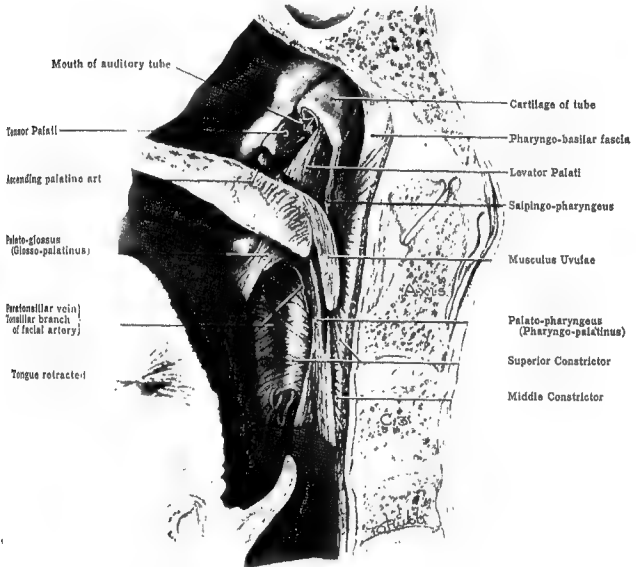
PHARYNGEAL MUSCLES AND THE BUCCINATOR, SIDE VIEW



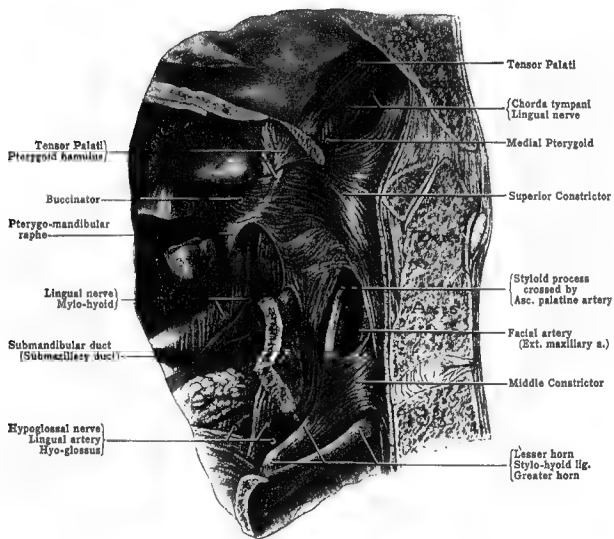
INTERIOR OF THE PHARYNX, FROM BEHIND



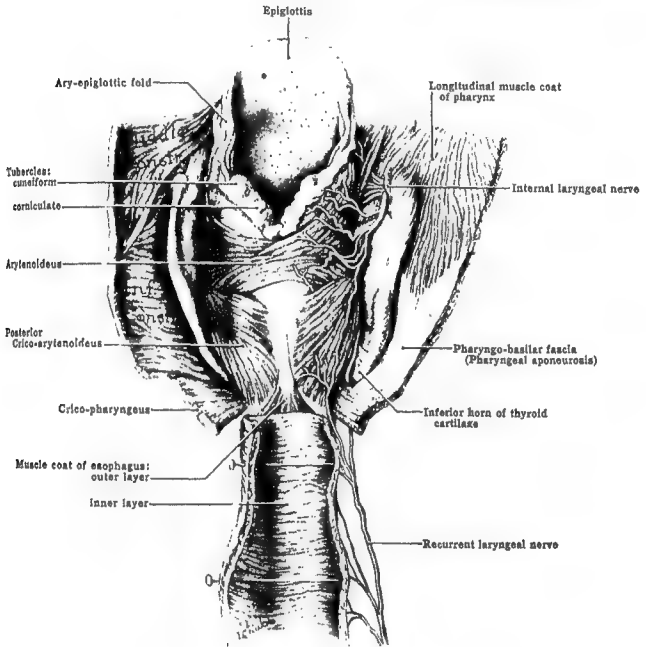
**INTERIOR OF THE PHARYNX, SIDE VIEW**



INTERIOR OF THE PHARYNX DISSECTED, SIDE VIEW



**SUPERIOR AND MIDDLE CONSTRICTORS OF THE  
PHARYNX, FROM WITHIN**



**MUSCLES OF THE PHARYNX, LARYNX,  
AND ESOPHAGUS, POSTERIOR VIEW**

## ٦ - اللسان

وعلى سطح اللسان يظهر عدد كبير من التنتوءات تسمى « الحليبات »، وهي عدة أنواع، ومنتشرة على جميع سطح اللسان، حيث يتكون منها أعضاء التنفوق أو براعم التنفوق. وفي الشخص السليم يكون سطح اللسان على شكل القطيفة في مظهره، ولونه وردي غامق.

وتحت اللسان يوجد غشاء يسمى « الإسار »، وهو عبارة عن « قيد صغير » يصل اللسان بأرضية الفم، وأحياناً يشكل عقبة في حركة اللسان.

وشكل اللسان على هيئة « مثلث ». قمته السائبة للأمام، وقاعدته المثبتة للخلف. وعندما لا يستعمل اللسان، فإنه يقع بين أسنان الفك الأسفل.

هو عضو « عضلي » بالغ الأهمية. وهو قسم أساسي من « عضلات المضغ » التي تنقسم إلى « قسمين »، أولها عضلات تتصل بالفك وتسمى « عضلات المضغ الفكية ». وثانيها عضلات تتصل باللسان وتكونه وتسمى « عضلات المضغ اللسانية ». ويتكون اللسان من « عدة آلاف » من الألياف العضلية، التي تتخللها « جزر صغيرة » من الخلايا الدهنية. وتسرى في هذه الأنسجة كل من « الشرايين والأوردة » التي توفر الإمداد بالدم، « والأعصاب الحركية » التي تنشط العضلات. كما توجد « الغدد اللسانية » قريباً من السطح السفلي. وبإستثناء جذر اللسان المتصل بأرضية الفم، فإن اللسان كله مغطى « بغشاء مخاطي » يمتد على بقية الفم.

## أقسام اللسان

يقسم اللسان من أعلى إلى أسفل، ويمتد طولياً من مقدمة اللسان إلى مؤخرته.

وجميع هذه الأجزاء فيها عدا « القاعدة »، لا ترتبط بأي عضو من الأعضاء الأخرى. ولذا فهي « حرة الحركة ». على عكس القاعدة التي يصلها عدد من العضلات بسواها من الأعضاء.

واللسان عضو معقد التركيب، مكون من « مجموعة من العضلات » عن يمين الحاجز الأوسط، ومن مجموعة أخرى عن يساره. وهاتان المجموعتان مرتبطتان من أعلى بنسيج عضلي من فوقه غشاء مخاطي.

يقسم اللسان إلى الأجزاء الآتية :

( أ ) القاعدة، وهي الجزء الخلفي الذي يكون الجدار الأمامي للبلعوم الفموي.

( ب ) الظاهر، وهو سطح اللسان الممتد تحت اللهاة وسقف الحلق.

( جـ ) الطرف، وهو الجزء الرفيع الأمامي المتجه إلى ما خلف الأسنان العليا الأمامية.

( د ) الجانبان، ويمتدان من مؤخرة اللسان إلى مقدمته. ( هـ ) الحاجز الأوسط، وهو عبارة عن نسيج رقيق

## عضلات اللسان

« تربط اللسان بالأنسجة التي حوله ». حيث تند فيه العضلات خارج اللسان، و« وظيفتها » تحريك جسم

تقسم عضلات اللسان من ناحية وظيفتها إلى « قسمين »، أولها عضلات « خارجية »، وهي التي

وهناك رأى آخر، وهو تقسيم عضلات اللسان إلى «جزءين» لسهولة التجزئة في الوصف فقط، حيث يرى أصحاب هذا الرأى: أن «كل عضلات اللسان» تشترك في «حركاته» المختلفة، و«كلها» بدون استثناء تعمل على تكيف «شكله».

اللسان كله في اتجاه أو آخر بالفم. وثانيها عضلات «داخلية» وهى التى «تكوّن جسم اللسان»، حيث تمتد فيه العضلات بأكملها داخل اللسان، و«وظيفتها» أن تغير شكل اللسان، أى تقوم بتشكيل وتكيف اللسان نفسه.

## (أ) عضلات اللسان الخارجية

أنها تخفض الجانب الوحشى للسان إلى ناحيتها، وتقرب مؤخرة اللسان من العظم اللامى بها كان موضعه.

العضلة الإبرية اللسانية:

تنشأ من أعلى النشوء الإبرى، وتندغم بعد أن تتشابه مع العضلة اللامية اللسانية في كل من فوس اللسان الأمامى، وصفافه الجانبى.

وهى عبارة عن «حزمة» من الحبيوط العضلية، تبدأ من سن رفيع بارز في عظمة الوجنة، بكل من جانبي الجمجمة. وتسير هذه الحزمة حتى تلتقى بجانب اللسان الذى يواجهها، ثم تنقسم خيوطها إلى «فمين»، قسم ينتجه إلى الأمام، ويختلط بأنسجة العضلة اللسانية السفلى، وقسم ينتجه إلى أسفل ويمتزج بأنسجة العضلة اللسانية اللامية من الخلف. وعندما تنقبض هذه العضلة، فإنها تجذب ظهر اللسان، وبالتالي جسمه كله إلى أعلى نحو الخلف. ونظراً لارتباط اللسان بالعظم اللامى، وارتباط هذا العظم بالحنجرة، فإن كلا من هذين العضوين يجذب بدوره مع اللسان في نفس هذا الاتجاه العلوى الخلفى. وقد تعانور العضلات الإبرية الدرقية والإبرية اللامية مع هذه العضلة في إنجام هذا التراجع. وعمل هذه العضلة، هى أنها تدور اللسان إلى وضع رأسى للجهة المعابلة، وترفع طرفه الأمامى لأعلى.

تتكون من العضلات الذقنية اللسانية، واللامية اللسانية، والإبرية اللسانية.

العضلة الذقنية اللسانية:

هى أكبر عضلات اللسان، وتشبه «المروحة» في كلا اتجاهيها. وتنشأ بقتنها من الحدة الذقنية العليا لعظم الفك السفلى، وتمتد في اللسان من أوله إلى آخره، وتمتد في ثلثة الخلفى من جانبيه الأيمن إلى الأيسر. وتندغم أليافها بعد التصالب مع عضلات اللسان، ومع العضلة المقابلة لها بصفقات اللسان العديدة، وتحت غشائه المخاطى، وفي قوسه اللسانى الأمامى. وعمل هذه العضلة، هى أنها «تدلع» اللسان حتى تخرج طرفه الأمامى من الفم، وترجمه إلى وضع الراحة أو وضعه العادى، حيث يشغل اللسان قاعدة الفك الأسفل للفم.

العضلة اللامية اللسانية:

تقع في الخلف والوحشة للسان. تنشأ من أعلى الجسم والقرن الكبير للعظم اللامى. تتجه أليافها الوسطى إلى أعلى، والألياف الأمامية إلى أعلى والأمام. أما أليافها الخلفية، فإنها تتجه إلى أعلى والخلف. وتندغم في صفقات اللسان، وتحت غشائه المخاطى، وفي قوسه الأمامى. وعمل هذه العضلة هى



## (ب) عضلات اللسان الداخلية

صفقة الوحش، وإنما بإندغام أفق. ويسبب إنقباض هذه العضلة إنحناء طرف اللسان الأمامي إلى أسفل، وتقوس ظهره على شكل محدب. أي على عكس الشكل الناتج عن إنقباض العضلة اللسانية السفلى.

### العضلة المستعرضة اللسانية :

هي عبارة عن مجموعة ألياف أكثرها مستعرضة. تمتد من الحاجز المتوسط للسان إلى العضلات المجاورة. ويتدغم بعضها في الحاجز الجانبي للسان، والبعض الآخر يصل إلى تحت غشائه. أي تبدأ من جانبي الحاجز الأوسط، وتمتد عرضاً حتى جانبي اللسان، متداخلة بذلك مع أنسجة العظمة الذقنية اللسانية. وعندما تنقبض هذه العضلة، فإنها تسبب ضيق ظهر اللسان، وتجعل اللسان أطول نسبياً عما قبل.

### العضلة الرأمية اللسانية :

هي عبارة عن مجموعة ألياف معظمها رأسية، تتصلب مع العضلة المستعرضة. والألياف الطولية منها تصل سطحي اللسان العلوي والسفلي تحت الغشاء المخاطي، حيث تنشأ، وتدغم. والألياف الأخرى تدغم في الأنسجة المجاورة. وعندما تنقبض هذه العضلة، فإنها تسبب اتساع سطح طرف اللسان وإستواءه.

تكون من العضلات الطولية اللسانية العليا، والطولية اللسانية السفلى، والمستعرضة اللسانية، والرأسية اللسانية.

### العضلة الطولية اللسانية العليا :

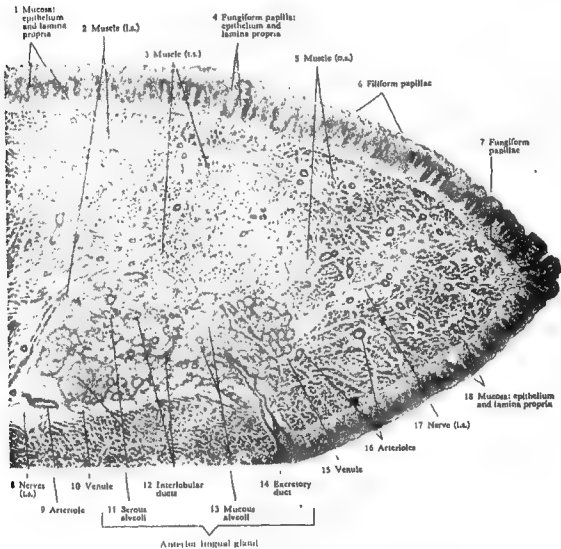
هي عضلة ذات ألياف طولية. واحدة على كل ناحية من الخط المتوسط من أعلى، وتحت الغشاء المخاطي للسطح العلوي للسان. تمتد من القوس اللساني الأمامي حيث تنشأ بطرف اللسان من أمام جسم العظم اللامي في الوسط أو أعلى، ومن الغشاء المخاطي تحت اللسان حيث تندغم.

وهذه العضلة عبارة عن طبقة من الأنسجة العضلية تكسو اللسان كله، وتوجد تحت الغشاء العلوي للسان. وتمتد بعض أنسجتها إمتداداً طويلاً، وبعضها الآخر على نحو منحرف. وعندما تنقبض هذه العضلة يمكنها أن تجذب طرف اللسان إلى أعلى على شكل قوس يتجه طرفه العلوي إلى الخلف.

### العضلة الطولية اللسانية السفلى :

تقع واحدة على كل جهة بالجزء الوحشي السفلي للسان. تنشأ من أمام جسم العظم اللامي وقرنه الكبير بمنشأ رأسي. وتتجه أليافها الطولية إلى الأمام حيث تندغم في القوس اللساني الأمامي بطرف اللسان، وفي

**TONGUE: APEX (LONGITUDINAL SECTION, PANORAMIC VIEW)**



Stain: hematoxylin-eosin. 25X.

## TONGUE

1 Lingual  
epithelium2 Lamina  
propria3 Secondary  
papillae

4 Venules

5 Taste buds

6 Skeletal  
muscle fibers7 Excretory  
ducts8 Stratified  
squamous  
epithelium9 Circular  
furrow (sulcus)10 Wall of the  
circular  
furrow  
(sulcus)

11 Taste buds

12 Serous alveoli  
of glands of the  
vallate papillae  
(von Ebner's glands)13 Excretory  
duct (l.s.)14 Transverse  
section of  
muscle fibers*Vallate (circumvallate) papilla (vertical section).*

Stain: hematoxylin-eosin. 115X.

1 Mucosal ridges

2 Diffuse  
lymphatic  
tissue

3 Adipose cells

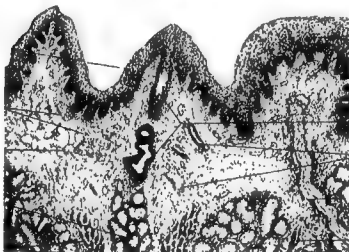
4 Mucous alveoli  
(posterior  
lingual  
glands)5 Skeletal muscle  
(o.s.)6 Epithelium and  
lamina propria  
of mucosal fold

7 Excretory duct

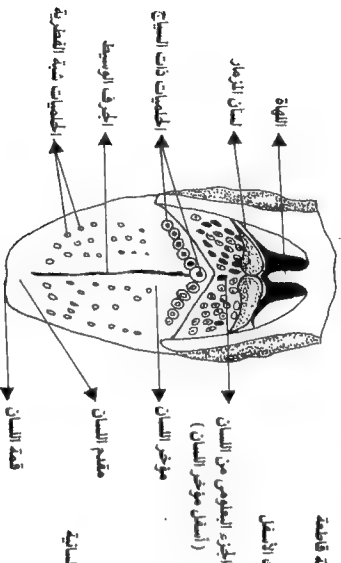
8 Arteriole and  
venule

9 Nerve (l.s.)

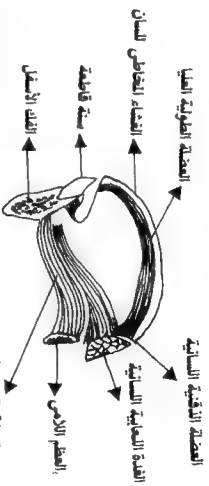
10 Skeletal muscle (l.s.)

*Posterior tongue (longitudinal section).*

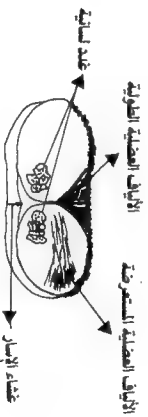
Stain: hematoxylin-eosin. 85X.



اللسان من أعلى



قطاع طول في اللسان

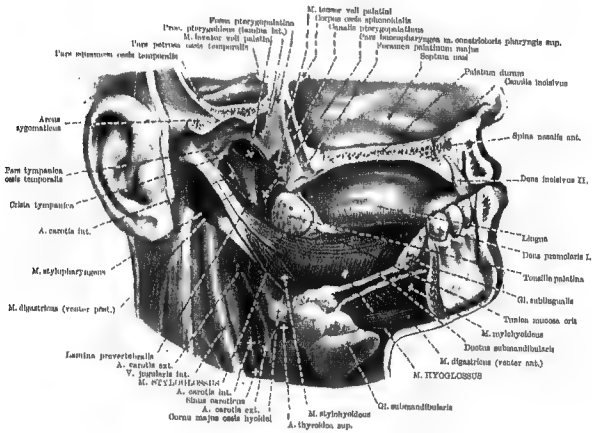


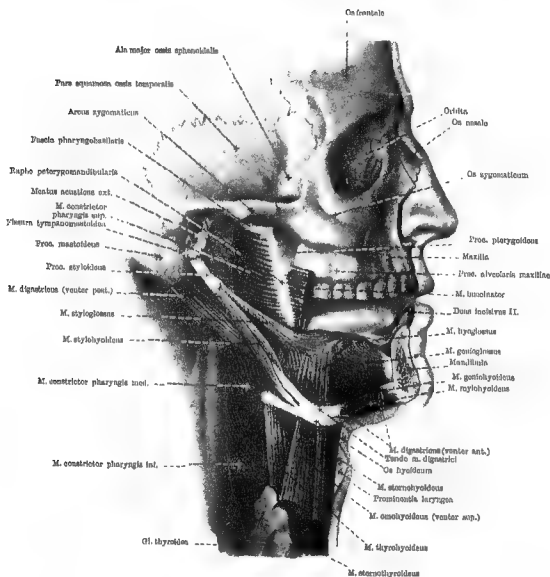
قطاع مستعرض في اللسان

شكل يوضح عضلة اللسان تشريحياً .

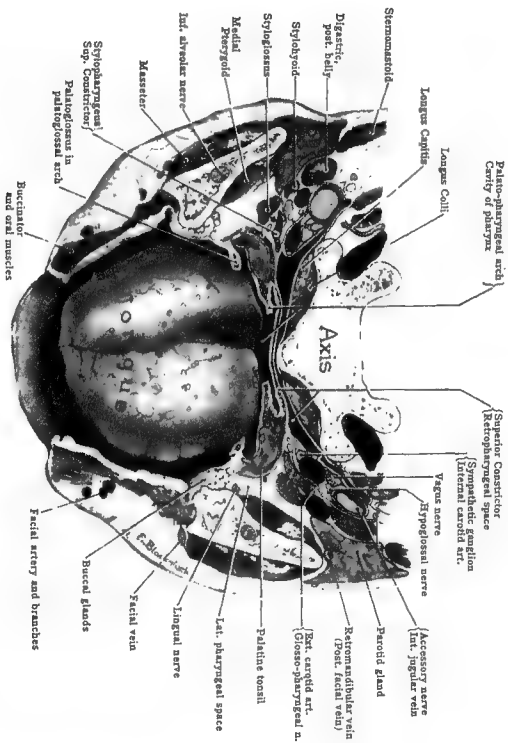
دكتور ولاء الهبة  
أبحاث ١٩٩٩





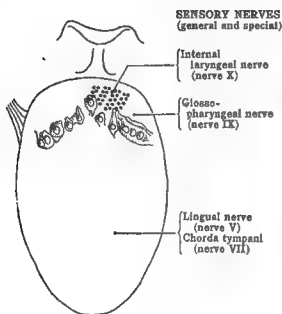


MUSCULI LINGUAE, PHARYNGIS ET SUPRAHYOIDEI

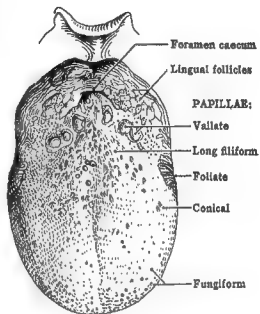


CROSS-SECTION PASSING THROUGH THE MOUTH

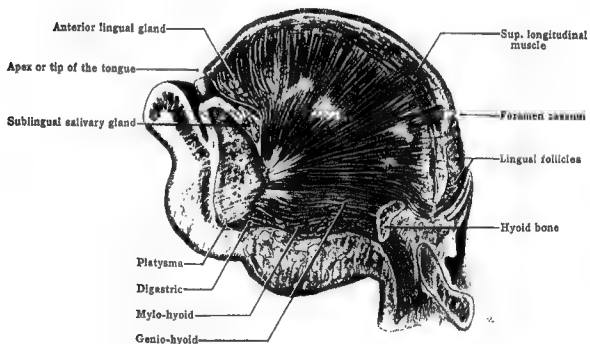




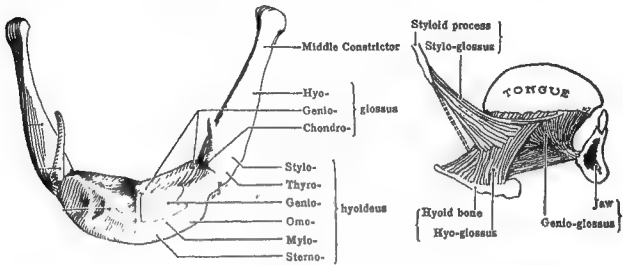
NERVE SUPPLY TO THE TONGUE



DORSUM OF THE TONGUE

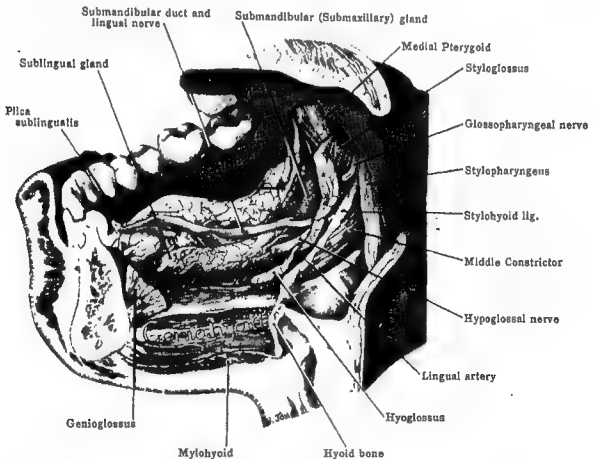


TONGUE AND FLOOR OF THE MOUTH, MEDIAN SECTION



HYOID BONE, ATTACHMENTS OF MUSCLES

EXTRINSIC  
MUSCLES OF THE TONGUE



FLOOR AND SIDE OF MOUTH, FROM WHICH TONGUE IS EXCISED

## ٧ - الشفافة الصوتية

تعتبر الشفافة الصوتية من « أعضاء الصوت » ،  
حيث تشترك في إنتاج جميع أصوات درجات ونغمات  
« القون » المختلفة .

وتعتبر الشفافة الصوتية من « أعضاء النطق » في  
اللغة العربية ، حيث تشترك في بناء وتكوين وإنتاج  
الفونيم الساكن الانفجاري الحرة « ه » ، الذي ينشأ  
في « فتحة المزمار » .

كما تعتبر أيضاً الشفافة الصوتية « منطقة نطق » من  
مناطق نطق الفونيمات الحنجرية العربية .

وقد سبق ذكر الشفافة الصوتية تشرحياً في  
« الفصل » الخاص بجهاز الحنجرة وأعضاء  
الصوت .

## ثانياً : أعضاء النطق فسيولوجياً

### ١ - ديناميكية الشفافة

استجابة لفتحة الفكين ، الناتجة عن ابتعاد « الفك الأسفل » عن « الفك الأعلى » بحكم ثقله دون أي جذب عضلي . هذا ، ويمكن في حالتي « الاستدارة » و « الانفراج » أن يتأثر شكل الشفتين ، تبعاً لقرب « الفك الأسفل » من « الفك الأعلى » أو بعده عنه .

تتحرك الشفتان في « عدة اتجاهات » مختلفة ، حيث تكسب « شكل الشفتين » عدة أوضاع ، وأشكال كثيرة ومتعددة ، وتستخدم بوضوح عند نطق أصوات فونيمات اللغات . كما يمكن أن تستخدم الشفافة السفلى فقط في « إنتاج أصوات » بعض فونيمات اللغات .

إن لحركات الشفتين أهمية كبرى في نطق أصوات « الفونيمات » اللغوية ، و « التونيمات » الموسيقية . وقد تسبب « حركات الشفتين » إغلاقهما أو فتحهما فتحدث « الأصوات » المختلفة . وفتح الشفتين « عدة طرق » مختلفة ، أهمها أولاً « الاستدارة » ، وفي هذه الحالة تكونان دائرة غير منتظمة تماماً ، وقد يصحب الاستدارة غالباً نوع من « البروز » . وثانياً « الانفراج » ، وفي هذه الحالة يبعد كل من الشدقين عن الآخر وتكون فتحة الفم مستعرضة وسماك الشفتين رقيقاً . وثالثاً « الحبياد » ، وهو عدم وقوع الشفتين تحت تأثير انقباض عضلي وفتحها

### أوضاع استخدام الشفتان عند نطق أصوات اللغة العربية

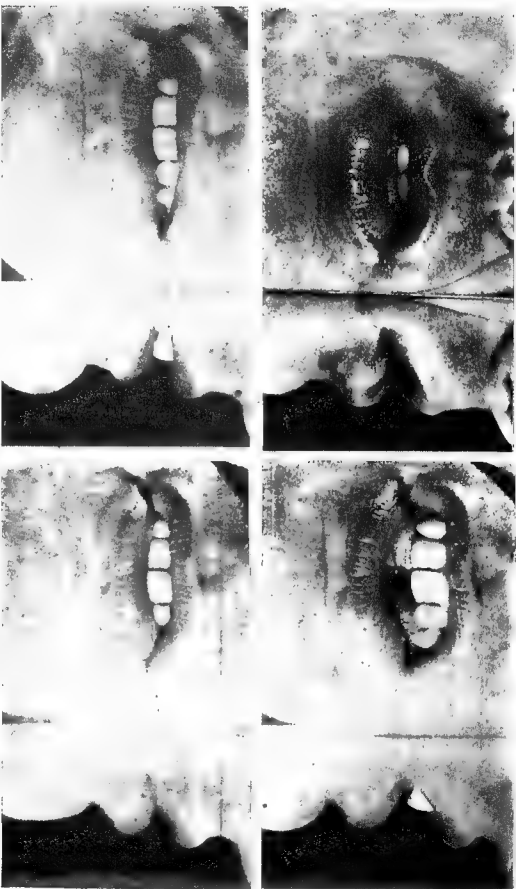
الشفافة السفلى منفردة :	« ل » ، « و » .
عند إنتاج فونيم الفاء . « ف » .	وعند إنتاج الفونيمات « المتحركة » وهي : « الفتحة » المرققة والمفخمة ، و « ألف المد » .
الشفاتان منطبقتان :	الشفاتان أقصى تباعد :
عند إنتاج فونيمي الباء ، والميم ، « ب » ، « م » .	عند إنتاج فونيمات الحاء ، والغين ، والقاف ، والحاء ، والهمزة ، والعين ، والهاء . « ح » ، « خ » ، « ق » ، « ج » ، « هـ » ، « ع » ، « هـ » .
عند إنتاج الفونيمات « الساكنة » وهي :	الشفاتان متقاربتان :
الجيم ، والكاف ، واللام ، والراء . « ج » ، « ك » ،	عند إنتاج فونيمات النون ، والثاء ، والذال ،

- والطاء ، والظاء ، والصاد ، والضاد .
- الشفتان مشدودتان أو مبطوطتان للخلف :
- «ن» ، «ث» ، «ذ» ، «ط» ، «ظ» ، «ص» ،
- «ض» .
- «ي» ، «س» ، «ز» ، «ت» ، «د» .
- وعند إنتاج الفونيمات « المتحركة » وهي :
- « الكسرة » المرققة والمفخمة ، و« الياء الطويلة » المرققة والمفخمة .
- الشفتان ممدودتان للأمام :
- عند إنتاج الفونيمات « الساكنة » وهي : الشين ،
- والواو . «ش» ، «و» .
- وعند إنتاج الفونيمات « المتحركة » وهي :
- « الضمة » المرققة والمفخمة ، و« الواو » الطويلة المرققة والمفخمة .
- ويضاف إلى ما سبق ذكره ، أن حركات الشفاهة تستخدم « كوسيلة هامة » من الوسائل التي يستعملها « الأشخاص » في تعليم الأطفال « الصم والبكم » ، عند تعليمهم نطق أصوات الكلام عن طريق « قراءة الشفاهة » .

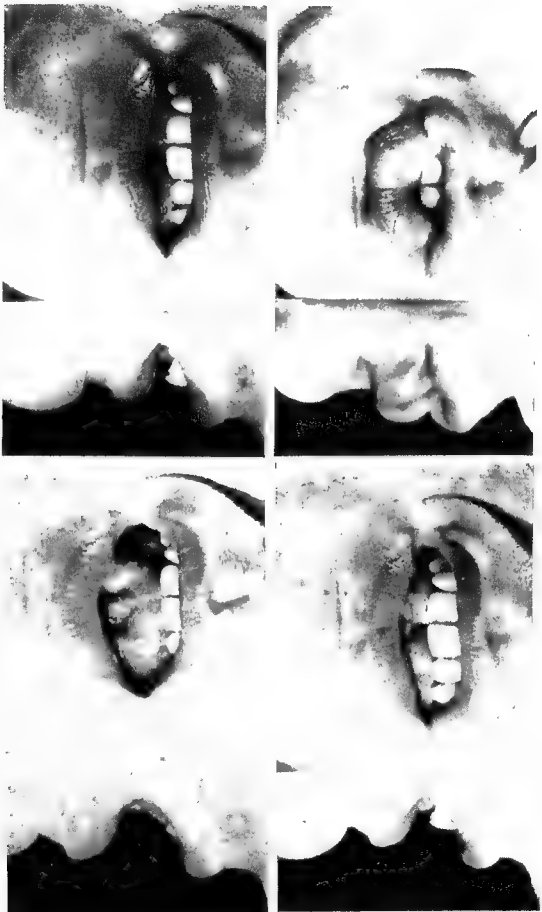


صور فوتوغرافية توضح فسيولوجية بعض أوضاع الشفافة عند بناء ونطق بعض الفونيمات العربية .

دكتور وفاء اليه أبحاث ١٩٨٣



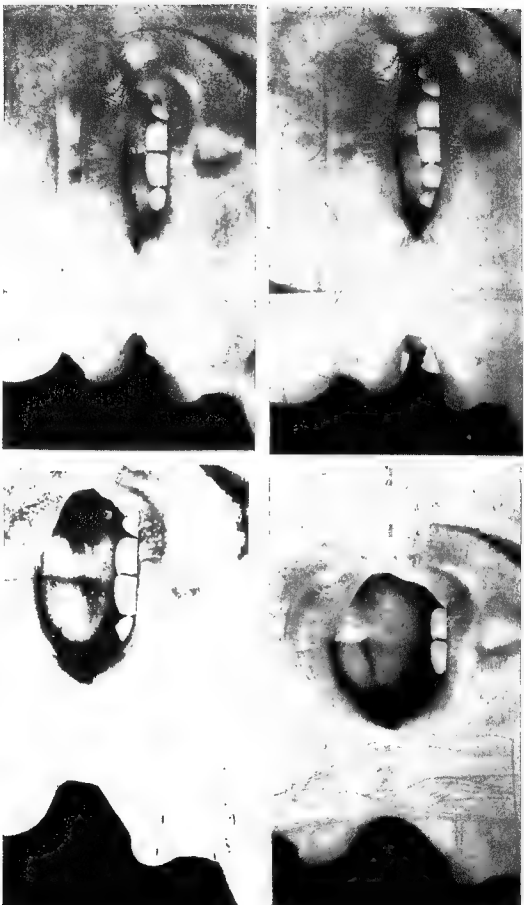
صور فوتوغرافية توضح مسؤولية بعض أوضاع الشفافة عند بناء ونطق بعض اللغويات العربية .  
 دكتور ولاء اليه أبحاث ١٩٨٣



صور فوتوغرافية توضح فسيولوجية بعض أوضاع الشفاة عند بناء ونطق بعض الفونيمات العربية .

دكتور وفاء اليه أبحاث ١٩٨٣





صور فوتوغرافية توضح فسيولوجية بعض أوضاع الشفافة عند بناء ونطق بعض الفونيمات العربية .  
 ذكر وفاء اليه أبحاث ١٩٨٣



مقتار

ط  
د  
ث  
ظ  
ن

متفاعلة

ك  
ح  
ل  
ا

منطقة

م  
ب

أقصى تفاعله

ج  
ق  
خ  
هـ  
ع

مستوى اللسان

ز  
س  
ت  
ي

مستوى اللسان

و  
ش

مفردة

ف

ذكر وفاء اليه  
أبحاث ١٩٨٢

قطاع طولى في رأس الإنسان يوضح الشفتين  
- العليا والسفلى ، مع بيان الحروف الصوتية القوية  
العربية التي تشترك في إنتاجها .

## ٢ - ديناميكية فكس الفم

هذه العضلات ، فإنها تسبب حركات بالفك يختلف «مداها وإتجاهها» حسب العضلة المنقبضة ، ودرجة إنقباضها .

يتحرك الفك الأسفل بواسطة «عضلاته» ، التي تتحكم في درجات «فتح» و «قفل» الفم اللازمة لبناء كل من أصوات «الفونيمات» و «التونيمات» المختلفة . ومن خلال هذه «الحركات» ، فإنه يكون مع الفك العلوي الثابت «عدة أشكال وأوضاع» على شكل زوايا مختلفة ، تستخدم بوضوح عند نطق الفونيمات اللغوية ، وعند غناء التونيمات الموسيقية ، حيث تصل زاوية الفكين إلى «أقصى أنساع لها» عند الغناء الأوبرالي .

إن «الفك الأسفل» يحمل اللسان والأسنان السفلى ، وهو قريب الشبه «بعضء الحصان» . والفك الأسفل هو الجزء الوحيد الذي يتحرك من بين «عظام الوجه» . وقد تكون «حركته» من أعلى إلى أسفل ، إلى حد قد يبلغ حوالى «خمسة» سنتيمترات ، أو من جانب لآخر ، وفي هذه الحالة لا تتجاوز الحركة «اثنين» من السنتيمترات . وقد تكون الحركة إلى الأمام فلا تتجاوز «نصف» سنتيمتر .

وعندما تتراخى عضلات هذا الفك الأسفل يتدل الفك نفسه إلى أسفل ، بتأثير «وزنه» ، وفي هذه الحالة لا تكون المسافة بين الفكين كبيرة . أما إذا إنقبضت

## الوظيفة الصوتية لحركات الفك الأسفل

### الحركة السفلى :

لهذه الحركة «أهمية كبرى» في النطق بأصوات الفونيمات المختلفة ، وخاصة الفونيمات «المتحركة» . وينتج عنها وجود «زاوية» يصنعها الفك الأسفل مع الفك الأعلى . ويجب مراعاة وجود «عوامل أخرى» غير هذه الزاوية ، قد تكون ذات أثر في التفريق بين فونيم وآخر ، مثل «الأثر السمعي» الذي يحدثه كل منها في الأذن .

وتتقسم حركة استخدام الفكين إلى «أشكال» وأوضاع» محددة تبعاً لاشتراكها في تكوين وبناء وإنتاج الفونيمات الخاصة بكل لغة على حدة .

### الحركة الأمامية :

تصحب هذه الحركة «النطق بأصوات الفونيمات» التي تتطلب تحريك الشفتين ، أو التقاء طرف اللسان بالثة في بعض اللغات . وقد تكون هذه الحركة الأمامية «عادة لغوية» خاصة لفرد بذاته ، ولذلك لا تكون ذات قيمة صوتية هامة من وجهة نظر لغة الجماعة .

### الحركة الجانبية :

هذه الحركة كثيرة الحدوث عند الكلام ، ولكنها «عادة ريفية» (قروية) خاصة . وكثيراً ما يأتيها بعض الأفراد عند الكلام ، لمحاولة تقطية «عيب» في تكوين الأقواس الفككية لديهم ، أو «عيب» في أنساعهم .

## أشكال وأوضاع استخدام فكي الفم عند نطق أصوات اللغة العربية

فكي الفم شبه منطبقين :

عند إنتاج فونيمى الهاء ، والميم . « پ » ، « م » .

فكي الفم متقاربين :

عند إنتاج فونيم الغاء . « ف » .

فكي الفم أقصى تقارب :

عند إنتاج فونيمات التاء ، والذال ، والنون ،  
والسين ، والزين ، والشين ، والراء ، والشاء ،  
والذال ، والهاء ، والطاء ، والضاد ، والصاد ،  
والظاء .

« ت » ، « د » ، « ن » ، « س » ،

« ز » ، « ش » ، « ر » ، « ث » ، « ذ » ،

« ي » ، « ط » ، « ض » ، « ص » ،

« ظ » .

فكي الفم متباعدين :

عند إنتاج فونيمات الكاف ، والجيم ، والفين ،  
والحاء ، والقال ، واللام ، والألف ، والواو .

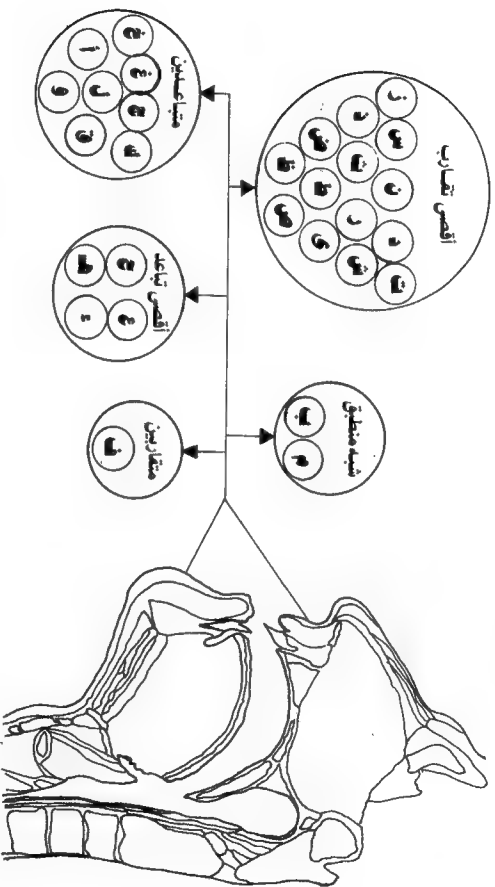
« ك » ، « ج » ، « غ » ، « خ » ،

« ق » ، « ل » ، « أ » ، « و » .

فكي الفم أقصى تباعد :

عند إنتاج فونيمات العين ، والحاء ، والمهمزة ،  
والحاء .

« ع » ، « ح » ، « ه » ، « هـ » .



قطع طول في رأس الإنسان يوضح أهم أوضاع فكك الفم ، الثابت والمتحرك ، مع بيان أحرف الصوتية القوية العربية التي يشتريكان في إنتاجها .

دكتور ولاء الهبة

أبحاث ١٩٧٧

### ٣ - أوضاع استخدام الأسنان واللثة

والى جانب استخدام الأسنان لتقطع وهرس «الطعام» ، فإن الأسنان واللثة تستخدمان في تكوين وبناء وإنتاج بعض الفونيمات «السنية» و«اللثوية» في جميع اللغات .

تقسم الأسنان واللثة إلى «أجزاء محددة» تبعاً لاشتراك هذه «الأجزاء» في تكوين وبناء وإنتاج «الفونيمات» الخاصة بكل لغة على حدة . ولئى اللغة العربية تقسم الأسنان واللثة إلى ثلاث أجزاء ، وهى :

( أ ) قمة الأسنان العليا .

( ب ) قمتى الأسنان العليا والسفلى .

( جـ ) مؤخر الأسنان العليا واللثة العليا .

نظراً لأن الأسنان العليا تتخذ من اللثة موضعاً ثابتاً ، فقد اتخذها بعض «علماء الأصوات» وسيلة لتقسيم سقف الحلق وتحديد وضع اللسان منه . وتظهر أهمية الأسنان في «النطق» بوضوح عندما نلاحظ الفرق بين «أصوات الفونيمات» لشخص معين عند وجود أسنانه وبعد خلعها .

كذلك يلاحظ وجود «فراغ» بين مقدمة الأسنان الأمامية وباطن الشفتين إذا ما برزت الشفتان إلى الأمام . ولهذا الفراغ أهمية صوتية بالنسبة لبعض أصوات الفونيمات .

### أوضاع استخدام الأسنان واللثة عند نطق أصوات اللغة العربية

قمة الأسنان العليا :

عند إنتاج فونيم القاء . « ف » .

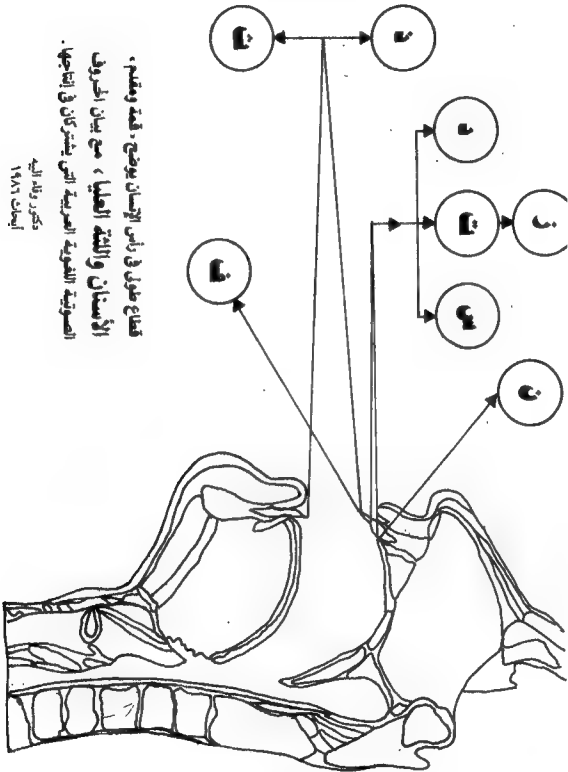
قمتى الأسنان العليا والسفلى :

عند إنتاج فونيمى الذال . « ث » ، « ذ » .

مؤخر الأسنان العليا واللثة العليا :

عند إنتاج فونيمات القاء ، والذال ، والسين ، والزين ، والنون . « ت » ، « د » ، « س »

« ز » ، « ن » .



#### ٤ - ديناميكية سقف الحلق (الحنك) واللهاة

إن أهمية حركة سقف الحلق الرخو واشتراك سقف الحلق الصلب وحركة اللهاة من «الناحية الصوتية»، ترجع إلى أنه بالتعاون مع حركة اللسان، فإنها يضيقتان أو يوسعان فراغ الفم. كما أن سقف الحلق الرخو والصلب واللهاة يمكن أن يكونان مرتكزاً للسان عندما «يسد مخرج الهواء» بالفم، بحيث يحدث خروج الهواء «إنفجاراً مسموعاً»، أو عندما «يضيّق مخرج الهواء» بالفم بحيث يحدث خروج الهواء «إحتكاكاً مسموعاً».

وفي اللغة العربية، يقسم سقف الحلق واللهاة إلى «جزئين» أساسيين، تبعاً «لاشتراكها» في بناء وتكوين وإنتاج «الفونيمات العربية»، وهما :

( أ ) سقف الحلق الصلب .

( ب ) سقف الحلق الرخو واللهاة .

#### أجزاء سقف الحلق واللهاة التي تشترك عند نطق أصوات اللغة العربية

سقف الحلق الصلب :

عند إنتاج فونيمات الشين، واللام، والراء، والصاد، والضاد، والطاء، والظاء .

« ش » ، « ل » ، « ر » ، « ص » ،

« ض » ، « ط » ، « ظ » .

سقف الحلق الرخو واللهاة :

عند إنتاج فونيمات الكاف، والجيم، والقاف، والفاء، والحاء .

« ك » ، « ج » ، « ق » ، « غ » ،

« خ » .



## ٥ - ديناميكية البلعوم

المزمار إلى الخلف ، حتى يصير «محيط فراغ» البلعوم في هذه النقطة من «٥» إلى «٦» ملليمتر ، وهذا ما يحدث عند النطق بالكلمة العربية «صاء» . كما يمكن أن تجلب قمة لسان المزمار حتى تدخل تماماً في تقوس العظم اللامي ، فتتسع فراغ البلعوم في هذه النقطة من «١,٢» سنتيمترا إلى «٢,٥» سنتيمترا ، وهذا ما يحدث عند النطق بالكلمة المصرية «لين» .

وحيث إن الجدار الأمامي للبلعوم القموي هو مؤخرة اللسان ، فإن «محيطه» من الأمام إلى الخلف يختلف اختلافاً كبيراً . وذلك نظراً لرونة اللسان واستطاعته القيام «بحركات» متعددة ومتفاوتة تبعاً للصوت الذي ينطق به . لذلك فإن «اتساع» هذا الجزء يبلغ عند النطق بالفونيم المتحرك الطويل في الكلمة المصرية «مين» أربعة أمثال ما يبلغه عند النطق بالفونيم المتحرك الطويل في الكلمة المصرية «صوم» .

يشارك البلعوم في تكوين ، وبناء ، وإنتاج بعض أصوات فونيمات «اللغة العربية» وهي فونيم العين والحاء . «ح» ، «ع» .

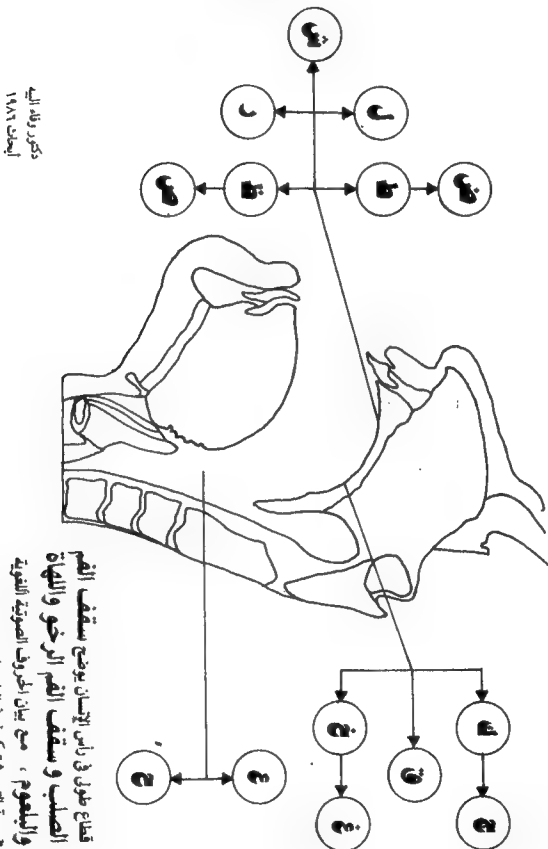
يعتبر البلعوم عضواً هاماً من «أعضاء النطق» في اللغة العربية ، حيث يقوم بتكوين وبناء وإنتاج بعض الفونيمات العربية .

ويعتبر البلعوم أيضاً جزءه أساسى من أجزاء «الفرغات أو الحركات الصوتية» ، التي تعرف «بحركات الرنين» في جميع اللغات .

إن «حركات» العضلات اللامية لها تأثير كبير جداً من «الناحية الصوتية» . وتتلخص هذه «الحركات» في أنها تساعد على «توسيع أو تضيق» حجرة أو فراغ البلعوم ، كما تساعد أيضاً على «زيادة أو قلة» سمك جدرانها .

ونظراً لصلة لسان المزمار بقاعدة اللسان ، فإن الجدار الأمامى للبلعوم يتغير بتغير وضع اللسان ، وهذا من الجهة العليا . أما من الجهة السفلى لهذا الجزء ، فمن المعروف أن أسفل لسان المزمار مرتبط بالفصروف الدرقى ، وهذا يعنى أن «محيط» البلعوم في هذه النقطة «ثابت لا يتغير» .

إن مؤخرة اللسان تستطيع أن تدفع قمة لسان



## ٦ - ديناميكية اللسان

عضلات اللسان هي التي تتلقى الطعام وتجمعه ، ثم تلتقطه لتضمه بين الأضراس لهرسه ، وقد تهاود هرسه مرة أخرى أو أكثر إذا لزم الأمر ، ثم تجمعه وتغلفه باللحباب ليسهل بلعه . وعند إتمام «عملية المضغ» ، يثبت اللسان طرفه الأمامي أى قوسه اللساني في مقدم سقف الحلق ، ليكون قوسه اللساني هذا منشأً لعضلاته ، ثم «يقبض» «عضلاته» ، فترفع العظم اللامي ، وبذلك تدفع «البيلة» إلى البلعوم .

### عمل عضلات اللسان :

( أ ) يتدلع اللسان إلى الأمام ، بواسطة كل من النصف الخلفي للعضلة الذقنية اللسانية ، والعضلة المستعرضة اللسانية ، والعضلة الرأسية اللسانية .

( ب ) يقصر اللسان أو يقبضه ، كل من العضلة الطولية اللسانية العليا ، وأيضاً السفلى ، والعضلة الإبرية اللسانية ، والجزء الأمامي للعضلة الذقنية اللسانية .

( جـ ) يرفع اللسان ، كل من العضلة الإبرية اللسانية ، والعضلة الخنكية اللسانية . ويرفع طرفه الأمامي العضلة الطولية اللسانية العليا .

( د ) يخفض اللسان وطرفه الأمامي ، كل من العضلة الذقنية اللسانية ، والعضلة اللامية اللسانية ، والعضلة الطولية اللسانية السفلى .

( هـ ) يدور اللسان للجهة اليمنى ، بواسطة العضلة الطولية اللسانية ، العليا ، والسفلى ، والعضلة الإبرية بالجهة اليسرى .

( و ) يدور اللسان للجهة اليسرى ، بواسطة العضلة الإبرية اللسانية بالجهة اليمنى ، والعضلة الطولية اللسانية العليا ، والسفلى .

ويغذى كل هذه العضلات التي ذكرت باللسان ، العصب تحت اللسان ، وهو العصب المخي الثاني عشر .

تعتبر حركة اللسان بفضل «عضلاته» المتعددة المتنوعة ، عضو هام عظيم المرونة . فمن الممكن له أن «يمتد إلى الأمام» حتى يتجاوز الأسنان ، وأن «يتراجع إلى الخلف» حتى يبعد عنها بمقدار «ثلاثة» سنتيمترات تقريباً . ويمكن لأى جزء من أجزائه أن «يرتفع إلى أعلى» في اتجاه الأسنان ، أو في اتجاه سقف الحلق . كما يمكن لطرف اللسان أن «يتراجع إلى الخلف» ملاصقاً سقف الحلق الصلب ، حتى يصل إلى «نقطة التقائه» بسقف الحلق الرخو ، وتختلف قدرة فرد عن فرد آخر في مدى هذه الحركة . كذلك يمكن أن «يتقوس» سطح اللسان على شكل محدب أو مقعر ، وأن «يرتفع جانبيه» فيكونان شكل قناة مثل الحاجز الأوسط أعمق خط في قاعها .

### وظائف اللسان :

ومن أجل هذه المرونة كلها ، يساهم اللسان بدور كبير جداً في إنتاج معظم «أصوات الفونيمات» في جميع اللغات . ولذلك يطلق عليه اسم «عضو النطق» الذي يؤدي أحد الأدوار الرئيسية لعملية بناء وإنتاج وإصدار الفونيمات ، والتونيمات الموسيقية . كما يطلق لفظ «لسان» في عدد من اللغات بمعنى «لغة» .

ولكن اللسان مع هذا هو عضو له «وظائفه» الرئيسية والأساسية «البيولوجية» ، وأهمها أولاً هو عضو «التذوق» ، حيث يعمل على «سطحه» براعم التذوق ، التي تبعث إلى المخ بالمعلومات الخاصة «بطبيعة» الطعام والشراب الذي نتأوله . وثانياً يقوم بنشر «اللحباب» بصفة دائمة في مختلف أجزاء الفم . وثالثاً يؤدي اللسان دوراً هاماً وحيوياً في «عملية الهضم» ، فهو يمكن الطعام من التحرك حول الفم ، وعندما تصبح محتويات الفم «جاهزة للبلع» ، فإن اللسان يشكلها على هيئة «كرة صغيرة» ، ثم يحركها ناحية البلعوم عند «بداية» البلع . وبمعنى آخر ، فإن

### عمل أقسام اللسان :

يقسم اللسان إلى «أقسام» عديدة تبعاً لاشتراك هذه الأقسام في تكوين ، وبناء ، وإنتاج «الفونيمات» الخاصة بكل لغة على حدة (أى تكييف الصوت لإخراج الفونيمات والكلمات صحيحة وواضحة) .

وفى «اللغة العربية» يقسم اللسان إلى «خمس» أقسام أساسية وذلك تبعاً «للوظيفة» التى يقوم بها كل

قسم ، وهى :

( أ ) قمة اللسان .

(ب) مقدم اللسان .

(جـ) جانبى اللسان .

(د) مؤخر اللسان .

(هـ) أسفل مؤخر اللسان .

## أوضاع استخدام اللسان عند نطق أصوات اللغة العربية

### قمة اللسان :

عند إنتاج فونيمات التاء ، والدال ، والزين ،  
والسين ، والذال ، والتاء ، والنون .

« ت » ، « د » ، « ز » ، « س » ،

« ذ » ، « ث » ، « ن » .

### جانبى اللسان :

عند إنتاج فونيمى اللام ، والراء .

« ل » ، « ر » .

### مؤخر اللسان :

عند إنتاج الفونيمات «الساکتة» وهى : الواو ،  
والياء ، والكاف ، والجيم ، والقاف ، والحاء ،  
والعين .

« و » ، « ى » ، « ك » ، « ج » ،

« ق » ، « خ » ، « غ » .

وعند إنتاج الفونيمات «المتحركة» وهى :  
«الضمة» المفخمة ، و «واو المد» المفخمة ، و «الكسرة»  
المفخمة ، و «ياء المد» المفخمة .

### أسفل مؤخر اللسان :

عند إنتاج فونيمى الحاء ، والعين .

« ح » ، « ع » .

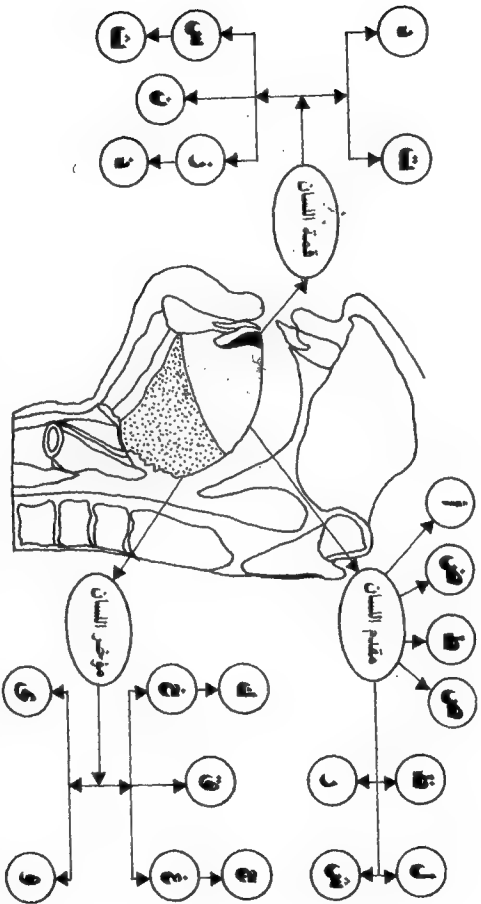
### مقدم اللسان :

عند إنتاج الفونيمات «الساکتة» وهى : الضاد ،  
والطاء ، والصاد ، والظاء ، والراء ، والسلام ،  
والشين .

« ض » ، « ط » ، « ص » ، « ظ » ،

« ر » ، « ل » ، « ش » .

وعند إنتاج الفونيمات «المتحركة» وهى :  
«الفتحة» المفخمة ، و «الف المد» المفخمة .



دكتور ولاء الله  
أبومات ١٩٨٩

قطاع طبولي في رأس الإنسان يوضح اللسان بأجزائه المختلفة ، مع بيان الحروف الصوتية اللغوية العربية التي يشترك في إنتاجها .

## ٧ - الأوضاع الفسيولوجية المختلفة للشفة الصوتية

الزفير» على الشفة الصوتية (المزمار)، مما يجعلها تنفتح لمدة «جزء من الثانية» ثم تعود مرة أخرى للإلتصاق التام.

الوضع الفسيولوجي الرابع عند إصدار الحروف الصوتية (الفونيمات) الساكنة المهموسة :

تكون «الشفتان الصوتيتان» منطبقتين على بعضهما تماماً، ويكون «الفخرفان الأرتنويدي» فتحة صغيرة على شكل «مثلث»، حيث يخرج تيار هواء الزفير منها، دون أن يؤثر ذلك على حركة أو ذبذبة الشفة الصوتية ولا يصدر عنها أى صوت .

الوضع الفسيولوجي الخامس عند إصدار الحروف الصوتية (الفونيمات) المتحركة والساكنة المجهورة :

تكون «الشفتان الصوتيتان» منطبقتين على بعضهما تماماً، وكذلك «الفخرفان الأرتنويدي»، وهذا يؤدي إلى إغلاق تام «لفتحة المزمار»، وعندما يستطيع تيار هواء الزفير الخروج من خلال «فتحة المزمار»، فإن «الشفقتين الصوتيتين» تهتزان، وينشأ عن ذلك صدور «درجة صوتية أو نغمة» مكونة من عدد «محدد» من الذبذبات في الثانية، وتزداد عدد هذه الذبذبات كلما إرتفعت «المنجخرة» إلى أعلى، وتقل عددها كلما إنخفضت «المنجخرة» إلى أسفل .

كما تعتبر هذه الدرجة الصوتية (الفون) هي «الصوت الحام البدائي الأولي» الذي يتعدل ويتشكل في «الحجرات الصوتية» تبعاً لعمل «أعضاء النطق»، حيث يتم بناء وتكوين الأشكال المختلفة «لرنين» الحروف الصوتية (الفونيمات) المجهورة .

الوضع الفسيولوجي السادس عند الكلام هساً :  
من خلال هذا الوضع يمكن إنتاج الكلام المهموس

للشفة الصوتية عدة أوضاع وأشكال مختلفة، وأهمها ما يلي :

الوضع الفسيولوجي الأول عند التنفس العادي :  
تكون «الشفتان الصوتيتان» متباعدتين عن بعضهما قليلاً، وفي وضع ثابت لا يتحركان ولا يتذبذبان، حيث يسمحان بدخول وخروج الهواء .

ومن خلال هذا الوضع ينشأ الحرف الصوتي اللغوي الهوائي، وهو فونيم الهاء «ه» .

الوضع الفسيولوجي الثاني عند التنفس العميق :  
تكون «الشفتان الصوتيتان» متباعدتين عن بعضهما إلى أقصى حد (فتحة المزمار تكون على أقصاها من الاتساع) وفي وضع ثابت لا يتحركان ولا يتذبذبان، حيث يسمحان بدخول وخروج أكبر كمية ممكنة من الهواء .

الوضع الفسيولوجي الثالث عند إنتاج الفونيم الانفجاري الهزئة :

وهذا الوضع هو مشابه «حبس النفس»، حيث تعمل «الشفة الصوتية» كأحد «أعضاء النطق» .

تكون «الشفتان الصوتيتان» منطبقتين على بعضهما تماماً، وكذلك «الفخرفان الأرتنويدي»، وفي وضع ثابت لا يتحركان ولا يتذبذبان، ولا يسمحان بدخول أو خروج الهواء، مما يؤدي إلى إغلاق تام «لفتحة المزمار». وينتج عن ذلك ما يلي :

(أ) تدعيم في قوة عضلات الجسم عند استخدامها في المجهود العضلي .

(ب) تدعيم الحجاب الحاجز ليساعد في عملية الوضع (عند الولادة) .

(ج) إصدار الحرف الصوتي اللغوي الانفجاري وهو فونيم الهزئة «ه» ، وذلك نتيجة لضغط «تيار هواء

وهو ما يسمى «بالوشوشة» ، وهو التحدث بأصوات منخفضة جداً ، بحيث لا يستطيع الشخص البعيد عن المتكلم سماعها أو تفسيرها .

تكون «الشفتان الصوتيتان» متباعدتين عن بعضهما قليلاً ، وفي وضع ثابت لا يتحركان ولا يتذبذبان ، ولا يصدر عنها أى صوت ، حيث يسمحان بخروج تيار هواء الزفير .

### الشفة الصوتية الحقيقية وغير الحقيقية

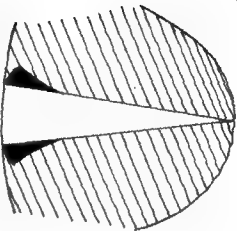
يجب التفرقة دائماً بين الشفة الصوتية الحقيقية والشفة الصوتية غير الحقيقية ، حيث توجد أعلى «الشفة الصوتية الحقيقية» بقليل حافتان غضروفيتان متقابلتان ومتقاربتان يسميان بالشفة الصوتية غير الحقيقية ، وهى التى «تصدر» أنواع متعددة من «الأصوات المستعارة» ، التى تستخدم عند الغناء فقط .

### الفونيمات العربية التى تشترك عند إنتاجها الشفة الصوتية

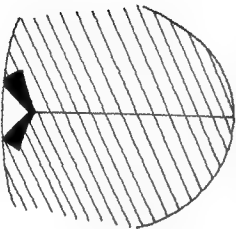
تشترك الشفة الصوتية عند إنتاج الفونيمات المجهورة الساكنة ، وهى :  
الباء ، والميم ، والذال ، والزين ، والذال ، والنون ، والضاد ، والظاء ، واللام ، والراء ، والجيم ، والغين ، والعين ، والهمزة ، والواو الساكنة ، والياء الساكنة .

كما تشترك عند إنتاج الفونيمات المتحركة ، وهى :

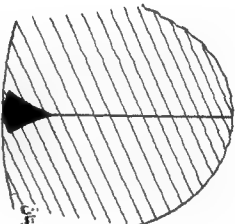
الفتحة المرققة والمفخمة ، والضممة المرققة والمفخمة ، والكسرة المرققة والمفخمة ، وعلامة حركة المد المرققة والمفخمة ، وواو المد المرققة والمفخمة ، وألف المد المرققة والمفخمة ، وباء المد المرققة والمفخمة .



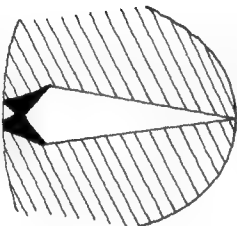
وضع التنفس العادي وإنتاج الفونيم الهوائي



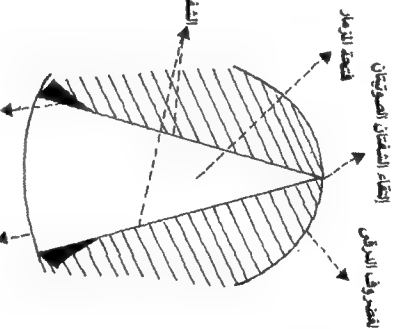
وضع إنتاج الفونيمات المجهورة



وضع إنتاج الفونيمات المجهورة



وضع إنتاج الكلام هماً

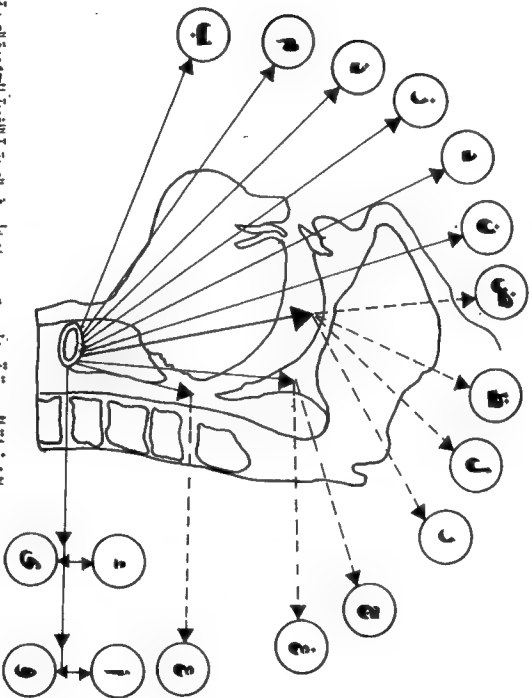


وضع التنفس العميق

لفظ حرف الراء

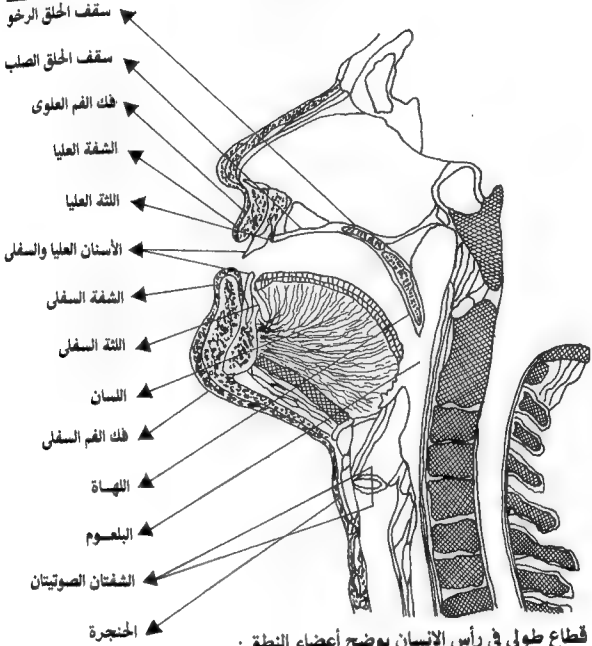
نماذج فسيولوجية توضح بعض أوضاع الشفتين الصوتيتين الصوتيتين.





دكتور ولاء اليه  
أبحاث ١٩٨٦

قطاع طبولي في رأس الإنسان يوضح الشفافة الصوتية بالخطيرة، مع بيان أطراف الصوتية القوية المجهورة العربية التي تفتقر في إنتاجها.



قطاع طولى فى رأس الإنسان يوضح أعضاء النطق :

١ - فكى الفم .

٢ - الشفتان .

٣ - الأسنان واللثة .

٤ - سقف الحلق واللهاة .

٥ - اللسان .

٦ - البلعوم .

٧ - الشفتان الصوتيتان « بالحنجرة » .

دكتور وفاء البية

أبحاث ١٩٧١



أعضاء النطق عند بناء وإنتاج الفونيمات العربية .

دكتور ولاء اليه

أبحاث ١٩٨٣



أعضاء النطق عند بناء وإنتاج الفونيمات العربية

ذكر وفاء اليه

أبحاث ١٩٨٣



صور راديو سكوبية يوضح فسيولوجية بعض أعضاء النطق عند بناء وإنتاج الفونيمات العربية .

ذكر وفاد اليه  
أبحاث ١٩٨٣



صور راديوسكوبية توضح فسيولوجية بعض أعضاء النطق عند بناء وإنتاج الفونيمات العربية .

ذكر وفاء اليه

أبحاث ١٩٨٣

## ثالثاً: الحجرات الصوتية تشريحياً وفسيولوجياً

ومنحها خواصها، وصفاتها الذاتية، وطابعها الخاص .  
إلى جانب إظهار وتوضيح رنين «الرأس» ورنين «الصدر» .

تختلف الحجرات الصوتية عن بعضها من حيث التكوين، والشكل، والوظيفة . كما يختلف «تقسيم» الحجرات الصوتية من لغة إلى أخرى فسيولوجياً، حيث إن لكل لغة من اللغات «تقسيم خاص» للحجرات الصوتية، يمكن من خلاله شرح، وتوضيح كيفية بناء «أصوات الفونيمات اللغوية» الخاصة بكل لغة على حدة .

الحجرات الصوتية المستخدمة في بناء أصوات الفونيمات اللغوية «العربية» والتفيمات الموسيقية المختلفة هي :

- ١ - حجرة أو تجويف البلعوم .
- ٢ - حجرة أو تجويف الفم .
- ٣ - حجرة أو تجويف الأنف .

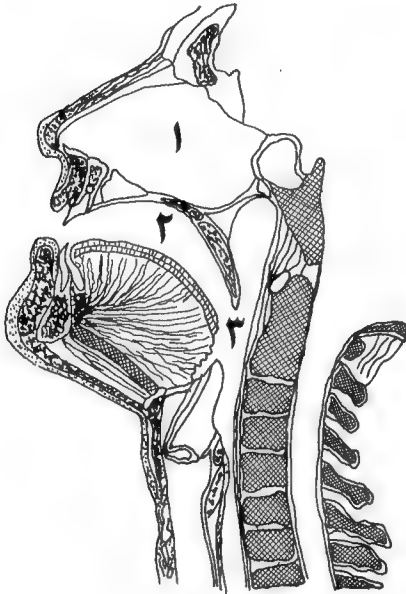
وسوف نعرض لوصف وتكوين هذه الحجرات تشريحياً، وكيفية عملها فسيولوجياً .

تسمى مجموعة التجاويف أو الفراغات أو الأماكن التي يتم فيها تكوين، وبناء، وإنتاج، وإصدار جميع أصوات الفونيمات اللغوية، وجميع أصوات التفيمات أو التونيمات الموسيقية «بالحجرات الصوتية أو حجرات الرنين» .

تتكون الحجرات الصوتية من «ثلاثة» أجزاء رئيسية، هي حجرة البلعوم، وحجرة الفم، وحجرة الأنف . وهي عبارة عن «أماكن» مبطنة بأغشية مخاطية، يتكون فيها من خلال «تيار هواء الزفير» الصوت أو غير الصوتي، ومن خلال عمل «حركات» الحنجرة وأعضاء الصوت وأعضاء النطق «بناء وإصدار» الفونيمات اللغوية والتونيمات الموسيقية، على هيئة حزم صوتية أو فورمانت .

وتتكون الحزم الصوتية من عدد من «الذبذبات» النسبية» التي تختلف في «شكلها وتركيبها» تبعاً لاختلاف الفونيمات والتونيمات، حيث إن لكل فونيم ولكل تونيم حزمة صوتية خاصة به، ومميزة له .

إن من أهم وظائف الحجرات الصوتية أنها تعمل على تقوية، وتضخيم «رنين» الحزم الصوتية المختلفة،



قطاع طولى فى رأس الإنسان يوضح الحجرات  
الصوتية :

- ١ - حجرة أو تجويف الأنف .
- ٢ - حجرة أو تجويف الفم .
- ٣ - حجرة أو تجويف البلعوم .



## ١ - حجرة البلعوم

اللغات والتونيمات الموسيقية، ومنحها خواصها، وصفاتها الذاتية، وطايعها الخاص. إلى جانب «إظهار وتوضيح» زين الرأس وزين الصدر.

ويعتبر البلعوم أيضاً عضواً هاماً من أعضاء النطق في «اللغة العربية»، حيث يشترك في تكوين، وبناء، وإنتاج، وإصدار الفونيمات اللغوية البلعومية العربية. وهي فونيمى الحاء، والعين. «ح»، «ع».

وقد سبق شرح البلعوم تشريحياً وفسيولوجياً بالتفصيل في بداية هذا «الفصل»، ضمن «أعضاء النطق» تشريحياً وفسيولوجياً.

هي عبارة عن تجويف على شكل «مخروط» مبطن بغشاء مخاطي، يقع «خلف» الأنف والفم، حيث يفتح كل من هذين التجويفين عليه، وبذلك يكون البلعوم هو المر الخاص «بالغذاء والهواء معاً».

يؤدى طرف البلعوم السفلى إلى المريء، الذى ينهب الطعام إليه، حيث يتوقف التنفس أثناء «البلع» بواسطة رد فعل إنعكاسى. أما الهواء فيمر خلال «فتحة» في الجدار الأمامى، حيث يدخل الحنجرة.

ويعتبر البلعوم أحد أجزاء الحجرات الصوتية أو حجرات الرنين التى تعمل على تقوية وتضخيم «الحزم الصوتية» الخاصة بالفونيمات اللغوية لأى لغة من

## ٢ - حجرة الفم

وفي «الجزء الخلفى» من الفم، توجد ثنيتان رقيقتان من «النسيج» على كل جانب تسمى «عماد الخلق» أو «عماد المزرد»، وهى تمتدان من أعلى سقف الخلق الرخو إلى جدر اللسان فى الأسفل، ويوجد بينهما اللوزتان، وهما «غدتان صغيرتان» من النسيج شبه الليمفاوى.

وفي «نهاية الفم» من الحلق، يتصل تجويف الفم بتجويف الأنف والبلعوم عن طريق «فتحة الفم الداخلية» أو فتحة الفم البلعومية. أما فى الأمام، فيتصل الفم بالحناجر عبر الشفاه وهى فتحة الفم الخارجية.

تقع عضلات الفم المديدة تحت «الفشاء المخاطي»، وتتصل بالهيكل العظمى، وقد يكون هذا الإتصال على مبعدة من الفم. وتقوم عضلات الفم بأداء عدد كبير من «الحركات» التى يتم التحكم فيها بدقة عند الأكل أو الكلام.

هي عبارة عن تجويف فارغ، كل «سطحه الداخلى» مبطن بغشاء مخاطي فيما عدا الأسنان، ويقع تحت الغشاء المخاطي الغدد اللعابية والعضلات. وفي الحلق يمتد الغشاء المخاطي ليطن بقية القناة الهضمية، أما فى الأمام فإنه ينتهى على بعضه ليكون الشفة.

ويسمى الجزء الموجود أمام «الأسنان» بالردفة، أما الجزء الذى خلفه فهو الفم نفسه. وتتكون «أرضية الفم» من رقائق من النسيج العظمى متصلة بالأسطح الداخلية لعظم الفك. وتتكون «سطح الفم» من سقف الخلق بجزميه واللهاة اللذين يفصلان الفم عن التجاويف الأنفية التى تملؤه.

أما «جدران الفم»، فهى عبارة عن الحندين المرتين بدرجة كافية، حيث تمكن الفم من «الفتح والقفل»، كما يتصل للسان بالجزء الخلفى من أرضية الفم، التى تتكون من «نسيج عضلى»، متصل بالأسطح الداخلية لعظم الفك.

البلعومي الحلقى» ، وهو يمثل حافة البلعوم . ويتكون هذا القوس من عضلتين تبدآن من الحلق الرخو ، وتسيران خلفاً إلى اللهاة ثم إلى جذران البلعوم ، حيث تتصلان «بنسيج» العضلتين البلعوميتين الإبريتين ، وتستمران حتى تتصلا في النهاية بالغضروف الدرقي من الحلف . ويغطي «النسيج المخاطي» الذي يكسو اللهاة والبلعوم هاتين العضلتين عند مرورهما بها .

ووظيفة فتحة الفم البلعومية «الرئيسية» هي ابتلاع الطعام وتوصيله إلى البلعوم ، بواسطة «الضفط الأسعوزي» ، وعدم السماح له بالرجوع إلى الفم ثانية .

أما وظيفته «الثانوية» فهي المساهمة في إنتاج الأصوات . فعند «إنقباض قوسيه» ، فإن ذلك يسبب ضيق فتحة البلعوم الفموي التي تصل بينه وبين الفم ، كما يسبب اتساع فراغ التجويف الأنفي الذي يوجد فوق الحلق الرخو . وبالعكس ، يسبب «انقباض القوسين» اتساع فتحة البلعوم الفموي فيضيق فراغ التجويف الأنفي ، ومعنى هذا أن حركة هذين القوسين تؤثر تأثيراً مباشراً في «اتساع أو تضيق» كل من حجرة الرنين التي يمثلها البلعوم ، وحجرة الرنين التي يمثلها الأنف .

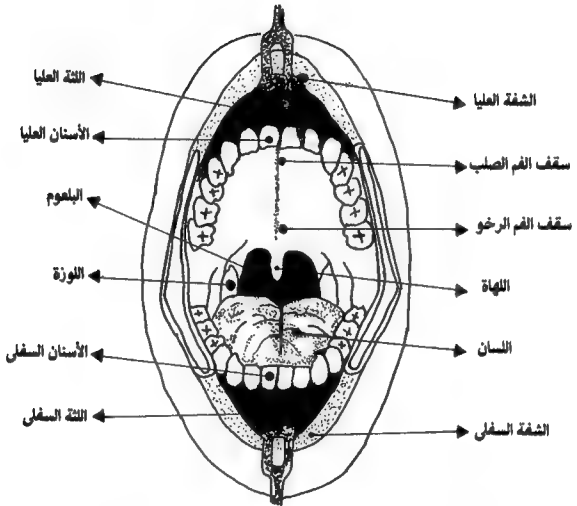
توجد في أجزاء عديدة من الفم «غدد صغيرة» تنتج اللعاب ، وتقع كلها خلف الغشاء المخاطي ، وأكبر الغدد اللعابية هي الغدد النكفية التي تقع أمام الأذن مباشرة على كل ناحية . وهناك «غدد كبيرة أخرى» نذكر منها الغدد تحت الفك في قاع الفم ، والغدد تحت اللسان . ويبلل اللعاب الطعام الذي نأكله مما يسهل «عملية البلع» . ويساعد اللعاب أيضاً في عمليات الهضم ، لأنه يحتوي على مادة كيميائية (خميرة) تقوم بتكسير النشا الموجود في الطعام .

يحتوي الفم على الشفتان العليا والسفلى ، والأسنان العليا والسفلى ، واللثة العليا والسفلى ، وسقف الحلق الصلب ، وسقف الحلق الرخو ، واللهاة ، واللوزتان ، واللسان .

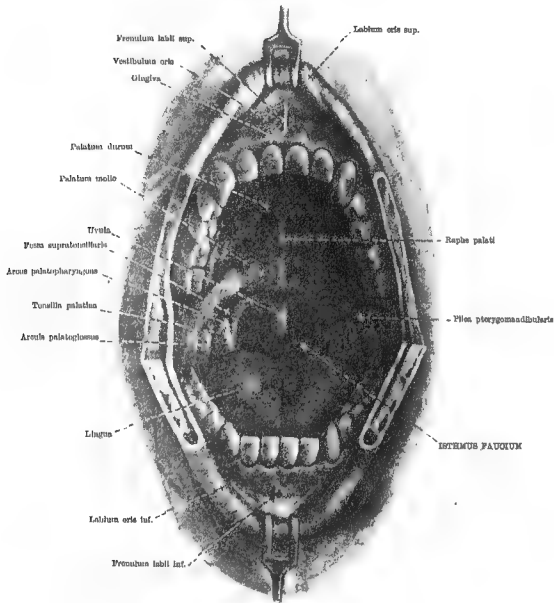
فتحة الفم الداخلية أو البلعومية :

هي الفتحة الموجودة في نهاية الفم من الحلف ، وتصل تجويف الفم بتجويف البلعوم ، ويتكون محيط هذه «الفتحة» من العضلتين اللسانيتين الحلقيتين اللتين تبدآن من منتصف اللهاة ، وتسيران في شكل قوس يسمى «بالقوس اللساني الحلقى» ، حيث تتصلا إلى جانبي اللسان .

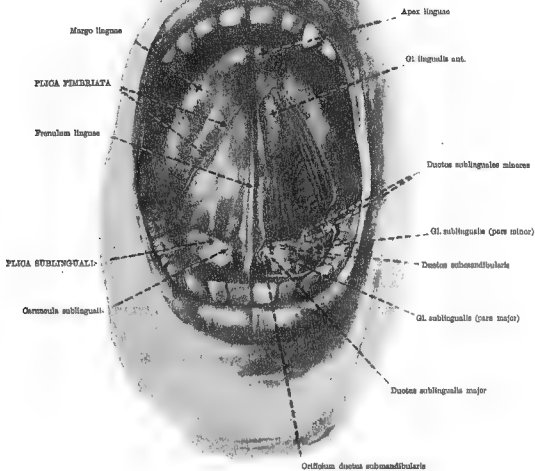
وأمام هذا القوس يوجد قوس آخر يسمى «القوس



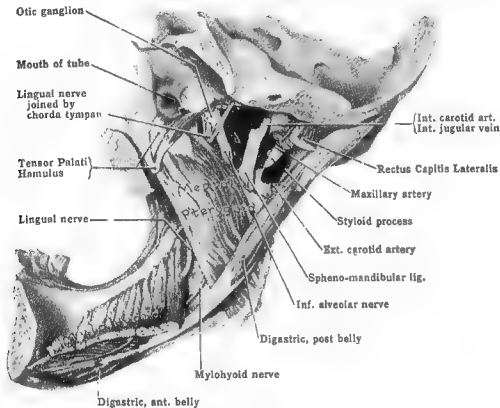
شكل عام لفم الإنسان



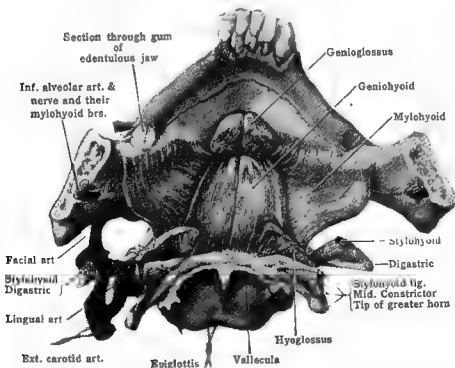
CAVUM ORIS ET ISTHMUS FAUCIUM



REGIO SUBLINGUALIS



OTIC GANGLION, MEDIAL VIEW



## وظائف الفم

(ج) إن الفم يؤدي دوراً رئيسياً عند تكوين ، وبناء ، وإنتاج ، وإصدار «أصوات» الكلام والفناء .

كما أن الفم يشتر حجرية هامة من «حجرات الرنين» التي تعمل على تقوية وتضخيم الحزم الصوتية الخاصة بالفونيمات اللغوية لأى لغة من اللغات والتونيمات الموسيقية ، ومنحها خواصها ، وصفاتها الذاتية ، وطابعها الخاص . إلى جانب إظهار وتوضيح رنين الرأس ورنين الصدر .

إن للفم عدة وظائف هامة وحيوية ، أهمها ما يلى :  
(أ) إن الفم هو الجزء الأعلى من القناة الهضمية (الجهاز الهضمي) ، وبذلك فإنه المكان الذى يؤخذ فى داخله الطعام ، حيث يتم بعد ذلك هضمه .

(ب) هو ممر بين البلعوم الذى يصل الأنف بالفم والحنجرة وبين خارج الجسم ، وبذلك يمكن استعماله فى التنفس عندما لا يعمل الأنف جيداً ، مثلما يحدث على سبيل المثال أثناء الرياضة الشاقة .

## ٣- حجرة الأنف

ويحتوي الفم أنف حجرة جدران ، وحشى ، وأنسى ، وعلى ، وسفلى . وله فتحتان ، أمامية ، وبالوجه ، وخلفية بالبلعوم .

«الجدار الرأسي المتوسط» هو سطح الحاجز الأنفي المتوسط الذى يتوسط بين التجويف الأيمن والأيسر . ويتكون هذا الحاجز الأنفي من اللوح الرأسي المتوسط للعظم المصفوى ، وعظم الحكمة ، والفخروف الأنفي .

«الجدار الوحشى» هو سطح غير مستوى . ويتكون من التواء الجبهة والسطح الأنفي لعظم الفك العلوى ، والعظم النصى ، وتبه العظم المصفوى ، وعظم قرين الأنف السفلى ، واللوح الرأسي للعظم الحنكى ، واللوح الجناحى الإنسى للعظم الوتدى . ويتميز هذا الجدار بوجود ثلاث « قريات » ، وثلاث « سمات أو مناخر » ، وهى العليا ومتوسطة وسفلى . ويفتح فى السمة أو النخر العلوى الجيب الحوائى الوتدى المصفوى ، ويفتح فى الجيب هذا الجيب الحوائى الوتدى من ناحيته . ويرى فى الوسط التواء الفقاعى المصفوى ، وفتحة هلالية تحيط بالتواء . وتجيد فى السمة

هى عبارة عن تجويف ينقسم إلى طائفتين أنفيتين ، عن طريق حاجز عضولى يتوسطها ، كما تنقسم كل طاقة أنفية إلى «ثلاثة» حرات أفقية ، بواسطة حواجز عظمية ، فحارة عن «تواءات أو بروزات» عظمية ناتئة من الجدران الجانبية ومتجهة إلى الداخل ، ويسمى كل واحد من «المسالك الحوائية الثلاثة» الموجودة بينها بالصماخ . كما يغطى هذه «الصماخات» غشاء مخاطى أحمر سميك ، يتصيد ذرات التراب ويمنعها من الوصول إلى الرئة . والأغشية المخاطية الموجودة بالأنف تحتفظ برطوبتها دائماً عن طريق إفرازات الغدد .

## تجويف الأنف :

تجويف الأنف واحد على كل ناحية من الحاجز الأنفى المتوسط . يقع بين العظم المصفوى من الوحشية ، والحاجز الأنفى من الإنسية . ويمتد من السطح السفلى لقاعدة الجمجمة إلى السطح العلوى لتجويف الحنك ، ومن الفتحة الظاهرة للأنف إلى فتحها الباطنة .

و« ٢٥ » سنتيمتر مربع ، يفصل بينهما حاجز رأسى . وهاتان الفتحتان هما « الحيشومان الخلفيان » اللذان يصلان بالعلوم الأنفى « بالفراغات الأنفية » . وكل من هذه الفراغات الأنفية مقسم إلى قنوات ، بواسطة زوائد جانبية تنبت جنورها من « الحيشوم الأوسط » كل من العظامات الحلزونية الثلاثة المسماة « بالصدفات » ، وهذه « العظامات » مغطاة بنسيج مخاطى غليظ نسبياً .

وهذه القنوات متصلة من أعلاها على طول الحيشوم الأوسط ، وفي النسيج المخاطى الذى يبطى أطول هذه الصدقات الثلاثة ، توجد أطراف « أعضاء الشم » . ولهذا تسمى المنطقة المجاورة لها « بمنطقة الشم » . أما بقية الفراغ الأنفى فيطلق عليها اسم « منطقة التنفس » .

وليس فى الفراغات الأنفية عضلات تمكنها من أن تتحرك حركة ذاتية ، كما أنها لا تتصل بسواها من الأعضاء التى تستطيع الحركة بأربطة تجذبها إليها . ولهذا فإن شكل هذه الفراغات ثابت ، ولا يتغير إلا بطريقة واحدة ، هى اندفاع « الدم » بكمية كبيرة فى الشعيرات التى توجد تحت النسيج المخاطى الذى يكسو جدران الفراغات الأنفية ، « فتتورم » إلى درجة كبيرة تؤثر فى الأصوات التى تشترك فى أدائها . وذلك لأن هذه الفراغات تعتبر حجرات رنين ، يتأثر مدى رنينها بحجمها وبطبيعة تكوين جدرانها .

#### الجيبوسب الأنفية :

يلى الفراغات الأنفية ، وعلى جانبيين متقابلين ، توجد « مجموعات » من الفراغات الثانوية ، تعرف باسم « الجيبوسب الأنفية » .

وهذه المجموعات هى المجموعة الجبهية ، والمجموعة الوتدية ، والمجموعة اللوحية ، وذلك بالإضافة إلى الخلايا الهوائية المصفوية . وتقع « الجيبوسب الجبهية » فى المنطقة الأمامية التى توجد تحت

الوسطى فتحة فى أعلاها قمعية الشكل هى فتحة الجيب الهوائى الجبهى والجيوب الهوائية المصفوية الأمامية ، وفتحات الجيوب الهوائية المصفوية المتوسطة ، وفتحة الجيب الهوائى الفكى . أما فى السمة السفلى فىرى فتحة القناة الأنفية الدمعية فى وسطها .

« السطح العلوى لتجويف الأنف » هو سطح مستوى . مستطيل وإنما ضيق . يعلوه القرص الغربالى للعظم المصفوى . ويشمل جزء أمامى يميل إلى الأمام وأسفل ويمد من الأمام العظم الأنفى والتتو الجبهى لعظم الفك العلوى ، وجزء متوسط مستوى يعلوه القرص الغربالى للعظم المصفوى ، وجزء خلفى ينتجه إلى أسفل والخلف ، ويمد من الخلف السطح السفلى للعظم الوتدى ، والجزء الوتدى الجناحى لعظم الميكة .

« السطح السفلى » يتكون من اللوح الحنكى لعظم الفك العلوى ، واللوح الأفقى الأنفى لعظم الحنك .

« الفتحة الأنفية الأمامية » هى فتحة تجويف الأنف من الأمام بالوجه ، وهى كثرة الشكل ، يمدّها عظم الأنف من أعلى ، والفصروف الأنفى من الإنسية ، وعظم الفك العلوى من الوحشية وأسفل .

« الفتحة الأنفية الخلفية » هى فتحة تجويف الأنف من الخلف ، وهى رباعية الشكل ، يمدّها من أعلى السطح السفلى للعظم الوتدى وعظم الميكة ، ومن أسفل الحرف الخلفى السائب من اللوح الأفقى للعظم الحنكى ، ومن الإنسية بالحرف الخلفى السائب لعظم الميكة ، ومن الوحشية باللوح الجناحى الإنسى للعظم الوتدى .

ومعظم « الجيوب الهوائية » المتصلة بتجويف الأنف ، فى الحالة الرخوة مغطاة بالفشاء المخاطى الأنفى المبطن لجدار الأنف ، إذ أنها من الوجهة التركيبية إمتداد هذا التجويف إلى جهاتها المختلفة .

#### الفراغات الأنفية :

يوجد فوق العلوم الأنفى « فتحتان يضاويتان » ، مساحتها على التوالى « ١٢٥ » سنتيمتر مربع



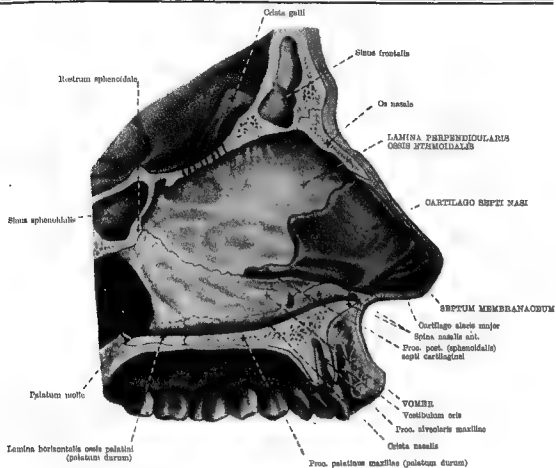
فتحتان صغيرتان . ويختلف حجم هذه الفراغات من شخص لآخر ، وإن كانت في المتوسط تبلغ حوالى « ١٥ » سنتيمترا مكعبا .

وينضح لنا مما سبق ، أن فراغات الأنف والجيوب الأنفية معقدة التركيب . ولذا فليس من العجيب ألا نعرف حتى الآن تفاصيل الدور الذى تؤديه في إنتاج الأصوات بطريقة تفصيلية . وكل ما نعرفه أن هذه الفراغات والجيوب الأنفية تعتبر « حجرات رنين » ، كما أن لها تأثير في إنتاج « الفونيمات الأنفية » مثل فونيمى « الميم » و « النون » ، وأيضاً الفونيمات التى تعرض لها صفة الأنفية كفونيم « الفتحة » المجاورة لأى منها . هذا ويمكن القول أيضاً بأن دور الجيوب الأنفية في إنتاج الأصوات أقل خطورة من دور الفراغات الأخرى ، وذلك لصغر حجم الجيوب الأنفية وضيق القنوات التى تصلها بفراغات الأنف .

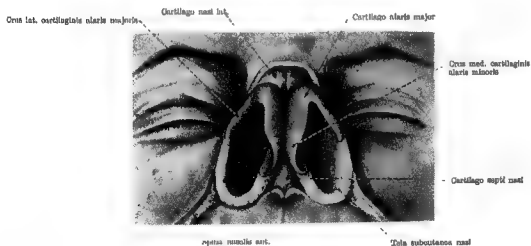
المحاجين ، وتتصل بالفراغات الأنفية بواسطة قنوات رفيعة . وهذه الجيوب كبيرة الحجم ، واتساعها عادة ما بين « ٨ » سنتيمتر مكعب إلى « ١٠ » سنتيمتر مكعب . وفي العظمة التى بين الفراغات الأنفية ومحجر العين ، يوجد عدد كبير من الفراغات الصغيرة ، هى الخلايا الهوائية المصفوبة المشار إليها ، وهى « ثلاث » مجموعات يصل بين أفراد كل منها وبين الفراغ الأنفى قناة صغيرة .

و « الجيوب الوتدية » هى فراغات توجد فى العظمة الوتدية التى تكوّن جزء من الجمجمة الواقع تحت عظمة الوجنتين ، وهذه الجيوب أصغر من الجيوب الأمامية . وهى كذلك متصلة بالفراغات الأنفية بواسطة قنوات صغيرة .

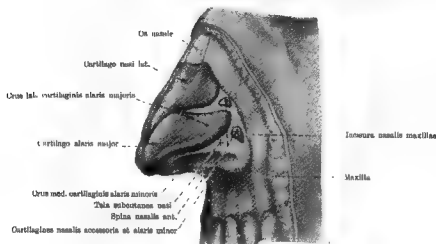
أما « الجيوب اللوحية » وهى أكبر الجيوب الأنفية ، فهى عبارة عن فراغات توجد فى جسم الفكّين ، ويصلها بالجزء الأسفل من الحفرة الأنفية



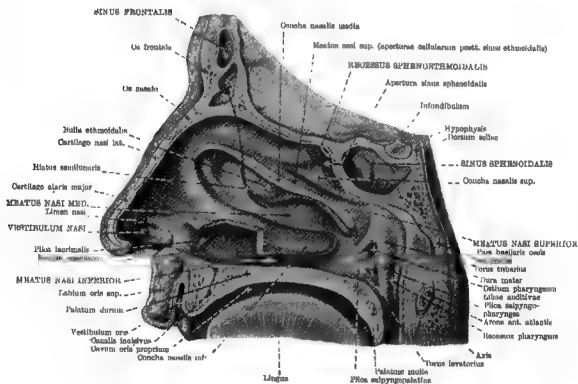
# SEPTUM NASI (pars ossea et pars cartilaginea)



## CARTILAGINES NASI I.



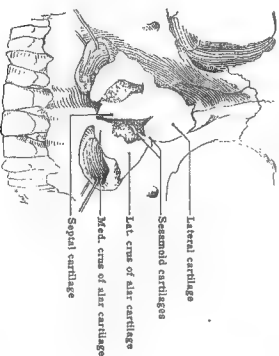
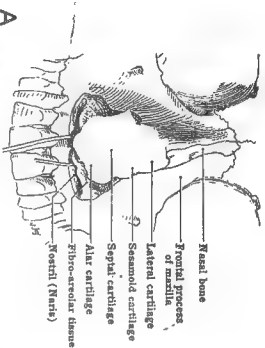
## CARTILAGINES NASI II.



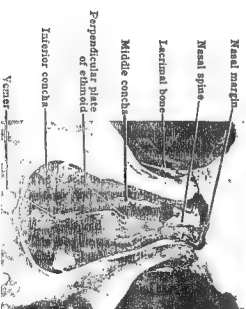
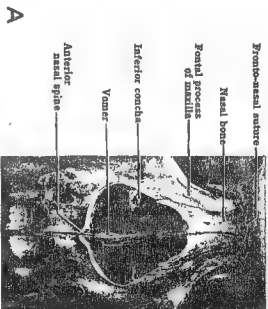
## CAVUM NASI ET SINUS PARANASALES I.

(paries lateralis cavi nasi, sectio sagittalis paramediana capitis)

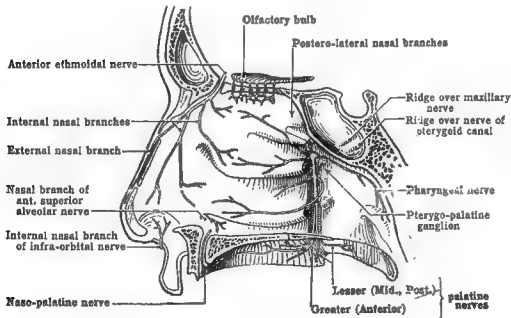
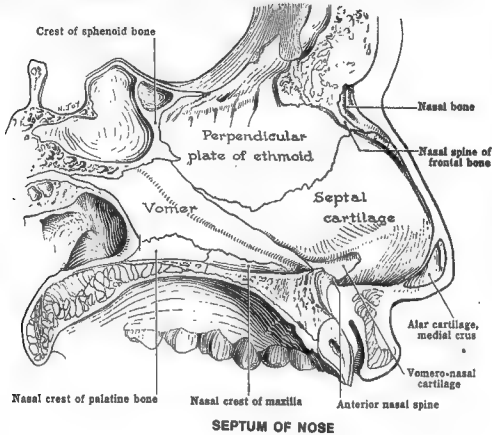




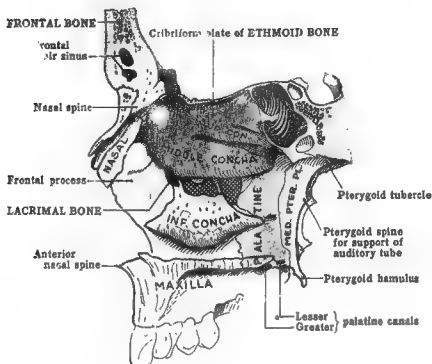
CARTILAGES OF THE NOSE



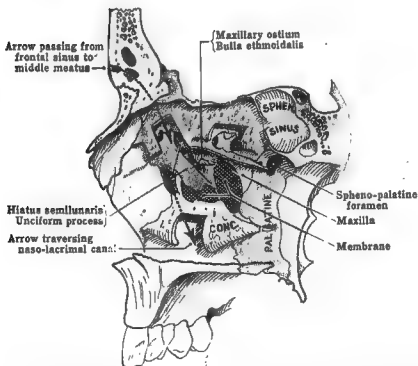
BONES OF THE NOSE



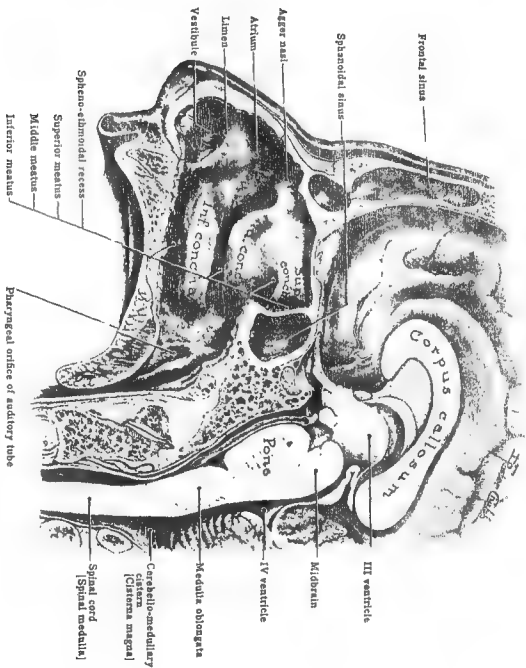
**NERVE SUPPLY TO LATERAL WALL OF NASAL CAVITY**



BONES OF LATERAL WALL OF NASAL CAVITY—I

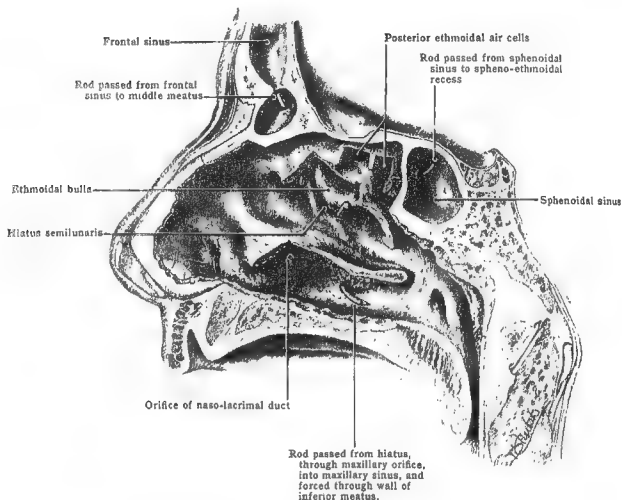


BONES OF LATERAL WALL OF NASAL CAVITY, DISSECTED—II



LATERAL WALL OF NASAL CAVITY-I





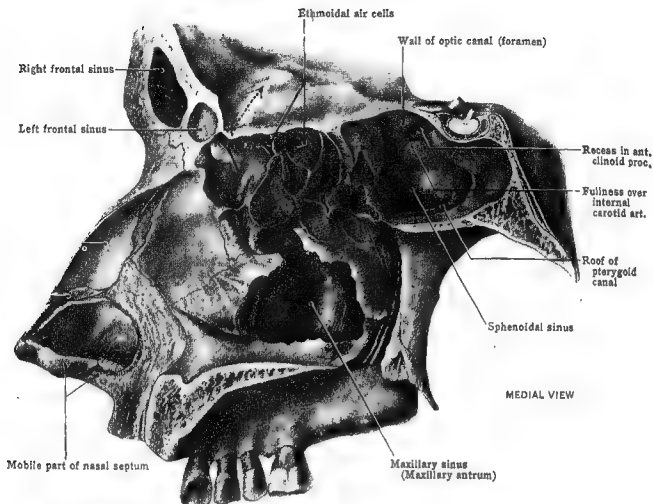
## LATERAL WALL OF NASAL CAVITY, DISSECTED—II

Parts of the superior, middle, and inferior conchae are cut away.

Observe:

1. The sphenoidal sinus in the body of the sphenoid bone. Its orifice, above the middle of its anterior wall, opens into the spheno-ethmoidal recess.
2. The orifices of posterior ethmoidal cells open into the superior meatus.
3. A cell, in this specimen, opening onto the upper surface of the ethmoidal bulla.
4. The attachment of the inferior concha, steep in its anterior one-third, but gently sloping in its posterior two-thirds. The orifice of the naso-lacrimal duct, a short (variable) distance below the angle of union of the anterior one-third and posterior two-thirds.
5. The sharp probe forced through the thinnest portion of the medial wall of the maxillary sinus, well above the level of the floor of the nasal cavity.

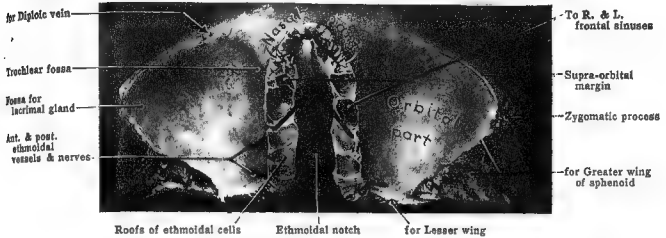




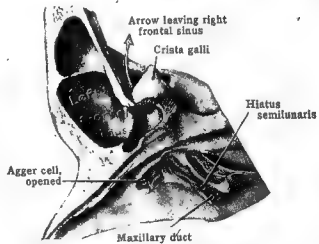
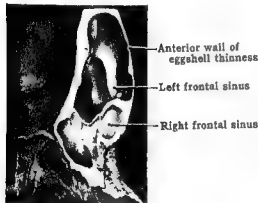
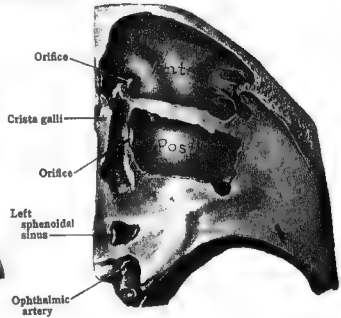
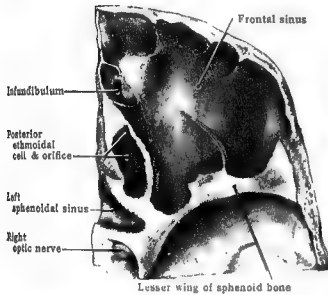
## PARANASAL AIR SINUSES, OPENED

Observe:

1. The ethmoidal cells (*pink*), collectively called a sinus, like a honeycomb, has the thin orbital plate of the frontal bone for a roof (Figs. 7-53 and 7-120).
2. An anterior ethmoidal cell (*blue*) invading the diploe of the squama of the frontal bone to become a frontal sinus. It is ethmoidal in origin, but frontal in location. An offshoot (*broken arrow*) invades the orbital plate of the frontal bone.
3. The sphenoidal sinus (*blue*) in this specimen is very extensive—compare with Figure 7-115—extending (a) backward below the hypophysis cerebri to the dorsum sellae, (b) laterally, below the optic nerve, into the anterior clinoid process, and (c) downward to the pterygoid process, but leaving the pterygoid canal rising as a ridge on the floor of the sinus.
4. The maxillary sinus (*yellow*) is pyramidal in shape. Its base (largely nibbled away) contributes to the lateral wall of the nasal cavity, its apex is in the zygomatic process, and its orifice is at its highest point.



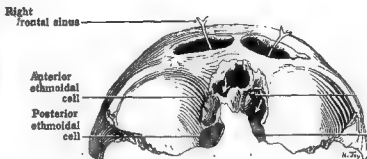
FRONTAL BONE, INFERIOR ASPECT





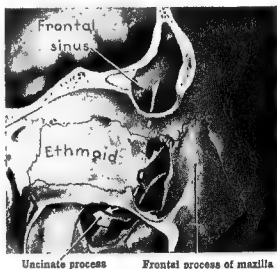
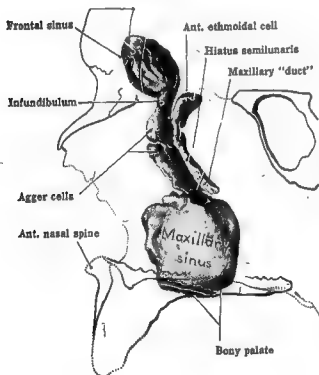
### FRONTAL AIR SINUSES, FROM THE FRONT

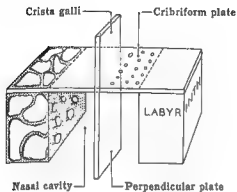
The orifices of the sinuses are at the lowest points of the sinuses.



### FRONTAL AIR SINUSES, FROM BELOW

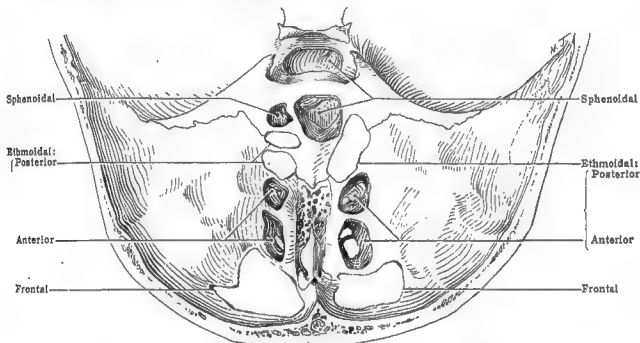
The right frontal air sinus is here, as usual, an extension of an anterior ethmoidal cell. The corresponding left cell (blue) is small, but the next cell behind it has invaded the diploe of the frontal bone and so become a frontal sinus.



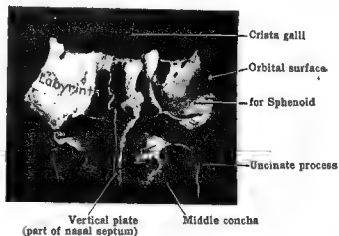
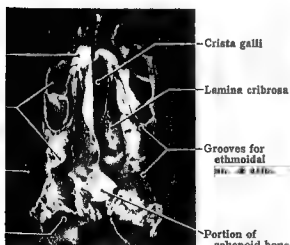


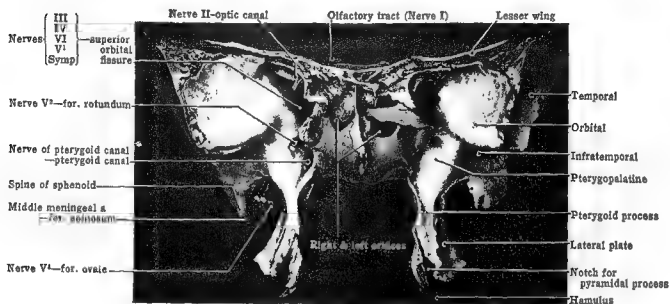
The ethmoidal air cells may be likened to a number of rubber balloons projecting into an oblong box and variously inflated to the full capacity of the box. Indeed, one (occasionally more) of the anterior balloons bursts through the lid of the box (*i.e.*, the roof of the ethmoidal labyrinth) and invades the neighboring territory (*i.e.*, the frontal bone) to a variable extent and acquires the name "frontal air sinus."

### SCHEME OF THE ETHMOIDAL AIR CELLS



### AIR SINUSES SURROUNDING THE CRIBRIFORM PLATE, FROM ABOVE





### SPHENOID BONE OF AN ADULT, FRONT VIEW

Note: On each side 6 of the 12 cranial nerves are closely related to the sphenoid, nerve V piercing it in 3 divisions. The nerve of the pterygoid canal and the middle meningeal artery pierce the bone. The parts colored *pink* are the sphenoidal conchae.



## وظائف الأنف

إما أن يقفلان المر الأنفي تماماً أمام الهواء الصاعد من الحنجرة ، فلا يساهم الأنف في إنتاج وإصدار الأصوات . وإما أن يتركان المر الأنفي مفتوحاً ، وفي هذه الحالة يمكن للأنف أن يسمح « للهواء » بالخروج منه وحده ، بحيث يكون الأنف دون الفم هو « المخرج الوحيد للأصوات » كما يحدث عند النطق بفونيمى « الميم » و « النون » . ويمكن للأنف أيضاً أن يظل مفتوحاً أمام الهواء ، ولكن دون أن يساهم في إنتاج الأصوات . كما يمكن للأنف أن يظل مفتوحاً أمام الهواء ويشترك مع حجرات البلعوم والفم في إنتاج الأصوات » كما يحدث عند إنتاج الفونيمات المتحركة الطويلة .

ومعنى ذلك ، أن الأنف يؤدي دوراً أساسياً عند تكوين ، وبناء ، وإنتاج ، وإصدار « أصوات الفونيمات الأنفية » ، مثل فونيمى « الميم » و « النون » . كما أن الأنف يعتبر حجرة هامة من « حجرات الرنين » التي تعمل على تقوية ، وتضخيم الحزم الصوتية « الخاصة بالفونيمات اللغوية لأى لغة من اللغات والتونيمات الموسيقية ، ومنحها خواصها ، وصفاتها الذاتية ، وطابعها الخاص . إلى جانب « إظهار وتوضيح » رنين الرأس .

يتكون داخل فتحة الأنف « خط الدفاع الأول » من الشعيرات التي تنمو بداخله ، حيث تلتقط بعض « ذرات الأتربة » العالقة بالهواء ، وتمنعها من الدخول مع الهواء إلى الأنف .

نتيجة لهذا النظام ، يدخل الهواء الذى نستنشق ، وهو عبارة عن مزيج من « الغازات والجراثيم والغبار » ، فيقابل مع الشعيرات ، ثم يلامس سطحاً كبيراً دافئاً ورطباً ، فيصبح الهواء تقياً ودافئاً ورطباً إلى درجة كبيرة ، وغالياً من معظم جزئيات الغبار الذى يحتوي عليه ، وذلك قبل أن يمر في طريقه إلى البلعوم ثم إلى القصبة الهوائية ومنها إلى الرئتين .

ومن هذا كله ، نرى أن « التنفس » من الأنف أفضل كثيراً جداً من التنفس من الفم ، حيث يعتبر الأنف من « الأجهزة الحفالية » لتنقية الهواء الذى نتنفسه .

والأنف ليس فقط جزء من الممرات التنفسية ، ولكنه يحتوي على « العضو الهام » الخاص بحاسة الشم .

وعند الكلام ، فإن « سقف الحلق الرخو واللهاة »







## الفصل السادس عشر

### جهاز الأذن

أولاً : الأذن الخارجية :

- ١ - صيوان الأذن .
- ٢ - القناة السمعية الخارجية .
- ٣ - غشاء طبلة الأذن أو طبلة الأذن .

ثانياً : الأذن الوسطى :

- ١ - العظيّمات السمعية .
- ٢ - الكوة البيضاوية أو النافذة البيضاوية .
- ٣ - قناة إستاكيوس .

ثالثاً : الأذن الداخلية :

- ١ - الشكوة والكيس .
- ٢ - القنوات الهلالية .
- ٣ - عضو كورتى .
- ٤ - القوقعة .

رابعاً : فسيولوجية السمع .

خامساً : أهمية السمع في إدراك الأصوات .



## جهاز الأذن

بعضاً ، إلا أنها ليست « كلها » ضرورة لاستمرار توازن أو إرتزان جسم الإنسان .  
أعضاء السمع :

هي الأعضاء البالغة الأهمية لكل من كلام ، وثقافة ، ومعرفة ، وتطور ، وتقدم الإنسان . وأعضاء السمع هي عبارة عن « جهاز استقبال صوتي » على أعلى درجة من الكفاءة والدقة والإتقان ، وهذا الجهاز البالغ الأهمية هو المسئول عن حاسة السمع .

إن « حاسة السمع » هي أول حاسة إدراكية تنبته في الإنسان فور لحظة ميلاده . وهي أداة الإدراك الوحيدة التي تستصحب الإنسان أثناء النوم ، لأنه لا خيار للشخص في ألا يسمع ، فهي مستمدة دائماً للتنبيه لأن بها أدوات الاستدعاء ، أما باقي « أدوات الإدراك الأخرى » فهي مغطاة بطبيعتها « بقانون » النوم .

ولأهمية السمع « كأول حاسة إدراك » للبشر حينها يوجدون في الأرض ، ونظراً لهذه الأهمية . والمكانة التي للسمع المصاحب للإنسان في « صحوه ونومه » ، وحيث إن الإنسان حينها يتكلم ، أو يتنشق ، أو يعرف لابد أن يكون قد « سمع أولاً » ، لأن السمع هو « ألف هاء » الكلام ، والثقافة ، والمعرفة ، الخ ، وكل شيء يقترب على السمع . ولذلك ، فلفظ أراد « الله » سبحانه وتعالى أن تكون معجزة القرآن الكريم من جهة السمع . فالقرآن الكريم معجزة سمعية كلامية — وليست بصرية — قائمة على أول حواس ووسائل الإدراك ، بل قائمة على أول الأدلة في الوجود الإنساني .

### جهاز الأذن تشريحياً :

إن الأجزاء التي يراها « الشخص » عادة من الأذن

تعتبر الأذن بما تحتويه من جهاز « التوازن أو الإرتزان » ، و « أعضاء السمع » ، من أهم أجهزة وأعضاء جسم الإنسان .  
جهاز التوازن أو الإرتزان :

هو الجهاز الدهليزي ، وهذا الجهاز الهام هو المسئول عن جميع حركات عضلات « الرأس » و « الأطراف » العلوية والسفلية ، حيث يتم حمل الرسائل من الجهاز الدهليزي إلى « المخ » في الفرع الدهليزي من « العصب السمعي » . وفي « المخ » يتصل هذا الفرع « بالمخيخ » ، وبالعديد من الأعصاب المخية . وفي داخل النجوف الضئيل في « المقطع الصدغي » الذي يسمى « بالأذن الداخلية » أو « التيه العظمي » ، يوجد كيس غشائي ، ويسمى هذا الكيس بالتيه الغشائي ، وهو مملوء بسائل مائي « اللليمف الداخلي » . والجزء الأمامي من التيه الغشائي هو « القناة القوقعية » ، وهي جزء من أعضاء السمع . أما الأجزاء الوسطى والخلفية فتتكون من « الشوكة » ، و « الكيس » ، و « القنوات الحلالية » الثلاث ، وهذه هي أجزاء التيه المتعلقة بالإرتزان والتي تسمى مجتمعة بالجهاز الدهليزي .

ويمت استمرار « إرتزان جسم الإنسان » بطريقة أوتوماتيكية تماماً ، حيث تحمل « الأعصاب الحسية » من الجهاز الدهليزي ، ومن العضلات ، ومن العينين دلفات من الرسائل إلى « النخاع الشوكي » و « المخ » تنقل فيها « أوضاع » مختلف أجزاء الجسم . وفي « المخ » تبدأ هذه « الرسائل الحسية » في إنتاج « ومضات حركية » ، هي التي « تتحكم » في عضلات الرأس والأطراف بالصورة التي يتم بها توازن أو إرتزان جسم الإنسان ، وبالرغم من أن « الرسائل الحسية » من الجهاز الدهليزي والعضلات والعيون تكمل بعضها

### أولاً : الأذن الخارجية :

وتحتوى على صيوان الأذن ، والقناة السمعية الخارجية ، وغشاء طبلة الأذن .

### ثانياً : الأذن الوسطى :

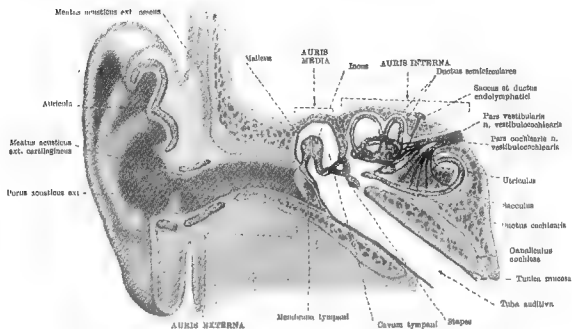
وتحتوى على العظيما السمعية ، والكوة البيضاوية ، وقناة إستاكوس .

### ثالثاً : الأذن الداخلية :

تتكون من تيه عظمى ، ويطنه تيه غشائى ، وتحتوى على الشكوة والكيس ، والقنوات الهلالية ، والتيه الغشائى ، وعضو كورتى ، والقوقعة .

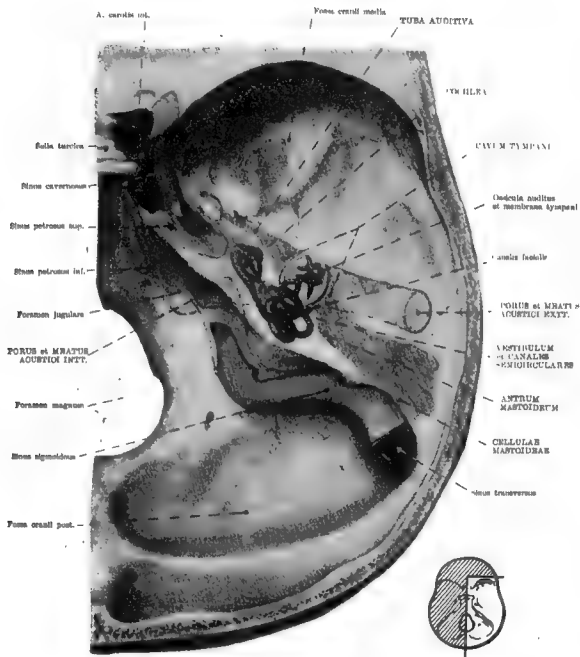
هى « صيوان الأذن » ، والمجزء الخارجى من « القناة السمعية الخارجية » . أما بقية أجزاء الأذن الأخرى ، فتقع مخبئة فى « داخل سلسلة » من التجويفات أو الغرف الصغيرة المخوفة فى العظم الصدغى عند الطرف الداخلى لفتحة الأذن . وبهذه الطريقة ، فإن التركيبات الأذنية البالغة الرقة تتم « حمايتها » بصورة رائعة ، فى حين أنها تظل فى نفس الوقت « قادرة » على إستقبال « موجات الصوت » من الخارج .

تتكون الأذن تشريحياً من ثلاثة أجزاء رئيسية ، وهى :



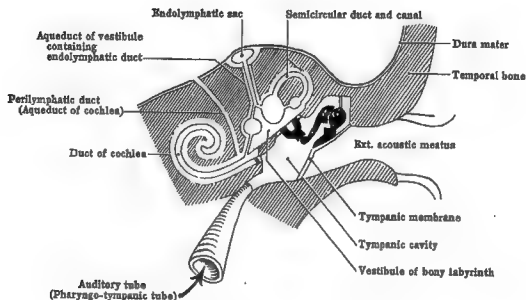
# ORGANUM VESTIBULOCOCHLEARE I.

(sectio frontalis, l. dext.)

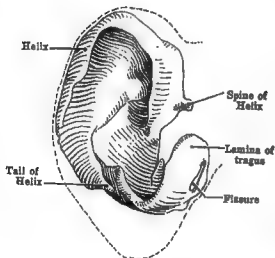


ORGANUM VESTIBULOCOCHLEARE II.  
(situs partium organi projectus, aspectus superior)

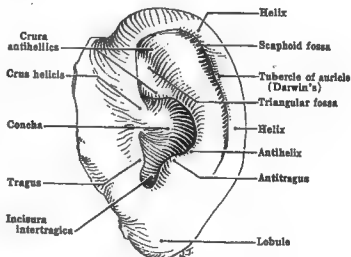




GENERAL SCHEME OF THE EAR

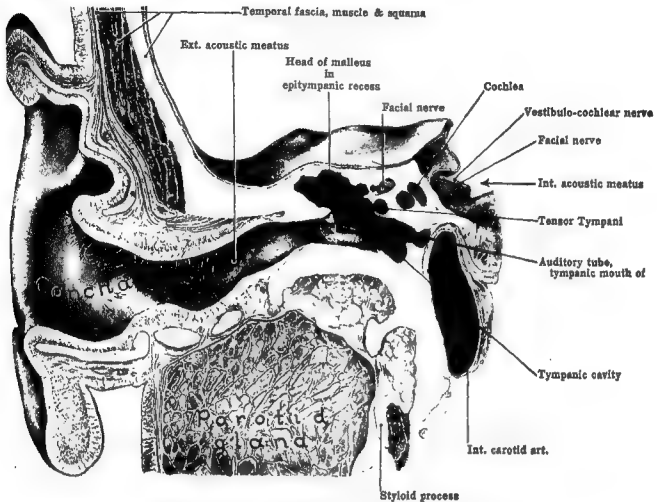


A. CARTILAGE OF RIGHT AURICLE



B. LEFT AURICLE

## THE AURICLE

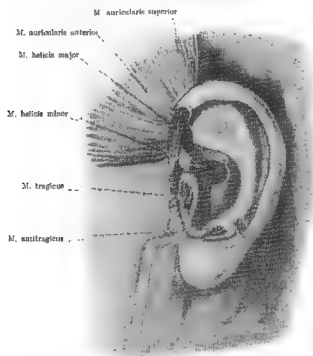


**EAR ON CORONAL SECTION, ANTERIOR VIEW**

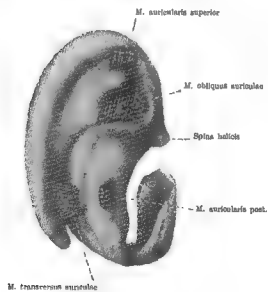
The inner ear is tinted *blue*; the mucous membrane of the middle ear is *pink*.

Observe:

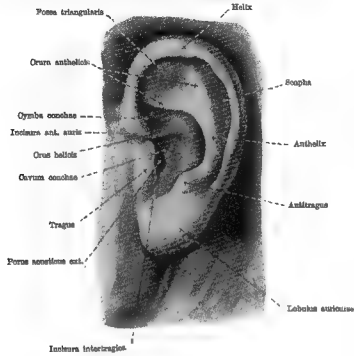
1. The external acoustic (auditory) meatus which from tragus to eardrum is 3 cm long, half the length being cartilaginous and half bony. It is narrowest near the drum due to the rise on the floor, hence the "well" where fluid might collect at the medial end of the meatus.
2. The cartilaginous or mobile part of the external meatus, lined with thick skin and having hairs and the mouths of many glands. The bony part is lined with a thin epithelium which adheres to the periosteum and also forms the outermost layer of the tympanic membrane.
3. The obliquity of the tympanic membrane which meets the roof of the meatus at an obtuse angle and the floor at an acute one.
4. The middle ear or tympanic cavity, extending above the level of the drum as the epitympanic recess, and the recess extending laterally above the bony meatus.
5. The tympanic cavity widest above, narrow below, and narrowest at the level of the umbo where the membrane is indrawn and faces the promontory of the cochlea.
6. The thin shell of bone covering the facial nerve. The grooved anterior crus of the stapes and the anterior half of its base closing the fenestra vestibuli. The long axis of the stapes inclined upward and medially—not lying horizontally.
7. The lateral canal, above the facial nerve (Fig. 7-147).



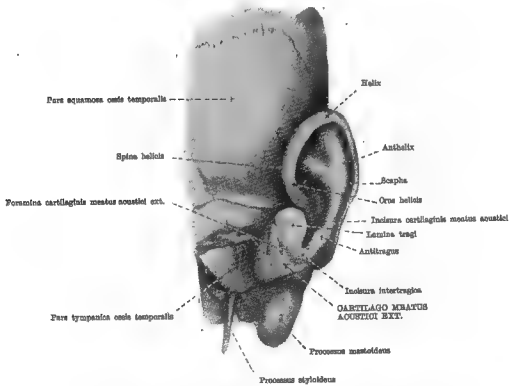
AURICULA I.  
(musculi auriculæ, aspectus lateralis)



AURICULA II.  
(musculi auriculæ, aspectus medialis)

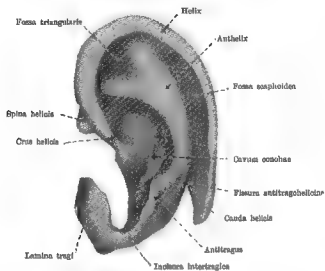


AURICULA III.  
(aspectus lateralis)



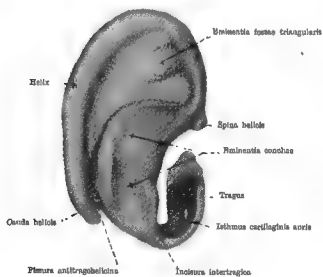
AURICULA IV.

(cartilago auricular et meatus aoustici externi, aspectus anterior, l. sin.)



AURICULA V.

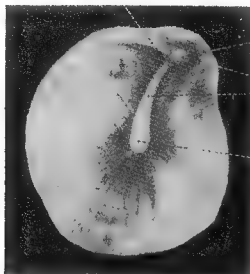
(cartilago auriculae, aspectus lateralis, l. sin.)



AURICULA VI.

(cartilago auriculae, aspectus medialis, l. sin.)

Stria membranae tympani post.



Promontoria mallearis

Stria membranae tympani ant.

Stria malleolaris

Umbo membranae tympani

MEMBRANA TYMPANI I.  
(aspectus lateralis, l. dext.)

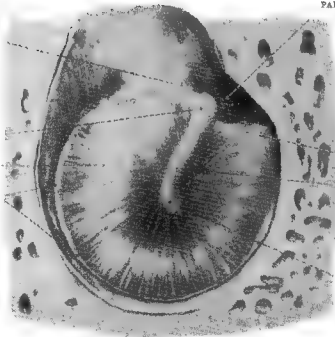
PARS FLACCIDA

Stria membranae tympani post.

Promontoria malleolaris

PARS TENAX

Limbus membranae tympani



Stria membranae tympani ant.

Stria malleolaris

Umbo membranae tympani

MEMBRANA TYMPANI II.  
(aspectus lateralis, in situ)

## أولاً : الأذن الخارجية

هي الأجزاء التي نراها عادة من الأذن ،  
« وظيفتها » تجميع ونقل الموجات الصوتية إلى طبلة  
الأذن . وتحتوى على « صيوان الأذن » ، و« القناة  
السمعية الخارجية » ، و« غشاء طبلة الأذن » .

### ١ - صيوان الأذن

يتكون من غضروف مغطى بطبقة من الجلد الرقيق  
القابل للإلتئام . ويوجد بأسفل الصيوان « حلقة  
الأذن » . والصيوان ليس مهماً إلى درجة كبيرة في الأذن  
البشرية ، حيث إنه لا يضيف إلى كفاءة السمع  
إلا قليلاً جداً .

### ٢ - القناة السمعية الخارجية

هي عبارة عن قناة ، طولها « سنتيمتران ونصف » ،  
وتحتوى أحياناً على بعض الشعيرات الكثيفة . وتفرز  
« الغدد » الموجودة في « جدارها » مادة شمعية تجف ،  
وقد تتحرك سائبة أحياناً مع حركة الرأس .

وظيفة القناة السمعية هي « تجميع » الموجات  
الصوتية إلى نهايتها الداخلية ، حيث غشاء طبلة  
الأذن .

### ٣ - غشاء طبلة الأذن أو طبلة الأذن

هي عبارة عن غشاء حساس رقيق رفيع ، مكون  
من « الأنسجة » المعتدلة عبر كل الأطراف الداخلية  
للقناة السمعية الخارجية ، وخلفها يقع « التجويف  
الصغير » المسمى بالأذن الوسطى . وفي الأذن  
« السليمة » نجد غشاء طبلة الأذن رقيقاً جداً إلى  
« درجة الشفافية » .

## ثانياً : الأذن الوسطى

والجيب الهوائي الحلمي ، ومن الوحشية بالأذن الخارجية .

والأذن الوسطى عبارة عن «تجويف أو حجرة دقيقة» تلي طبلة الأذن . وتحتوى على كل من «العظيمة السمعية» ، و «الكوة البيضاوية أو النافذة البيضاوية» ، و «قناة إستاكوس» .

هى التجويف الطبل للأذن ، وهو تجويف داخل العظم الصدغى ، ويوجد به العظام السمعية الثلاثة . وبكل من جانبيها الوحشى والإنسى غشاء طبل . ولهذا التجويف أربعة جوانب ، وسطح علوى وآخر سفلى . ويتصل هذا التجويف بالقناة البلعومية السمعية من الأمام ، ومن الخلف بالتجويف الطبل

### ١ - العظيمات السمعية

وعندما يصل «صوت» إلى طبلة الأذن ، فإن غشاء طبلة الأذن «يهتز أو يتذبذب» ، وتنتقل هذه الحركات الاهتزازية من خلال العظيمات السمعية ، حتى تصل إلى الكوة البيضاوية .

ويجب مراعاة أن العظيمات السمعية «مرتبة بنظام خاص» ، بحيث تؤدي الحركات الصغيرة في طبلة الأذن ، إلى حركات أكبر في الكوة البيضاوية .

تتكون من «ثلاث عظيمات» ، تسمى «المطرقة» و «السندان» و «الركاب» ، حيث إنها تشبه في أشكالها هذه الأشياء .

وهذه العظيمات موضوعة «بترتيب خاص» تبعاً لوظائفها ، حيث تتصل كل من طبلة الأذن بالمطرقة ، والمطرقة بالسندان بالركاب ، وتتصل «قاعدة الركاب» بفتحة تسمى الكوة البيضاوية .

### ٢ - الكوة البيضاوية أو النافذة البيضاوية

وتحتل الفراغ الصغير في «العظم» بين الأذن الوسطى والأذن الداخلية ، وهى «مملوءة تماماً» بقاعدة الركاب والرباط الصغير المحيط به .

### ٣ - قناة إستاكوس

بحيث يصبح «الضغط الجوى على الناحية الداخلية» لطبلة الأذن مماثلاً تماماً «الضغط الجوى على الناحية الخارجية» لطبلة الأذن .

فإن كان هذان الضغطان «غير متساويان» ، فإن

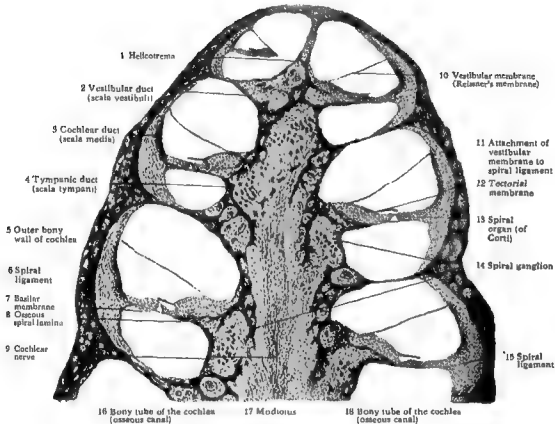
تقع خلف غشاء طبلة الأذن ، وتصل ما بين تجويف «الأذن الوسطى» وتجويف «البلعوم» . وهى عبارة عن «ممر ضيق جداً» ، وبالنسبة الأهمية . و «وظيفتها» السماح بمرور الهواء «داخل وخارج» الأذن الوسطى ،



وفي معظم الأوقات تكون قناة إستاكيوس مغلقة .  
ولكنها تنفتح في «كل مرة» نبلع فيها الطعام ، أو عند  
التشاؤب ، حيث يتمكن «الهواء» من المرور فيها إلى  
الأذن الوسطى .

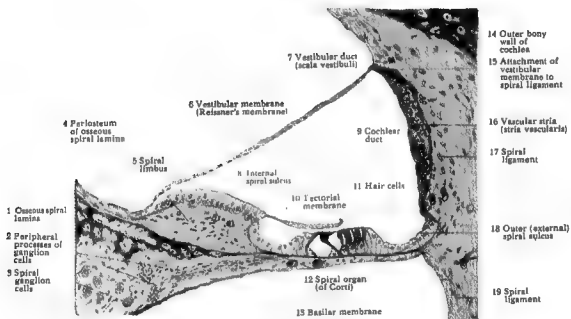
طبلة الأذن قد «تبرز» إما للداخل أو للخارج ، وبذلك  
لا يمكن أن تعمل بصورة طبيعية ، حيث إنها تصبح «أقل  
حساسية» بالنسبة لاستقبال موجات الصوت ، كما  
تسبب أيضاً ألماً شديداً .

# INNER EAR

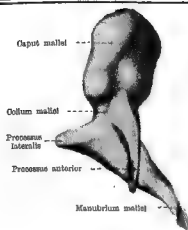


*Cochlea (vertical section).*

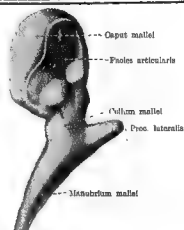
Stain: hematoxylin-eosin. 55X.



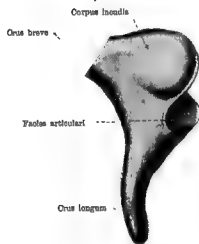
Cochlear duct.  
Stain: hematoxylin-eosin. 200X.



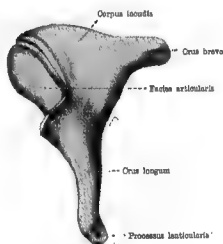
**MALLEUS**  
(aspectus anterior)



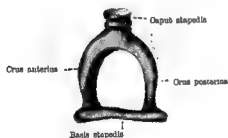
**MALLEUS**  
(aspectus posterior)



**INCUS**  
(aspectus inferior)



**INCUS**  
(aspectus superior)

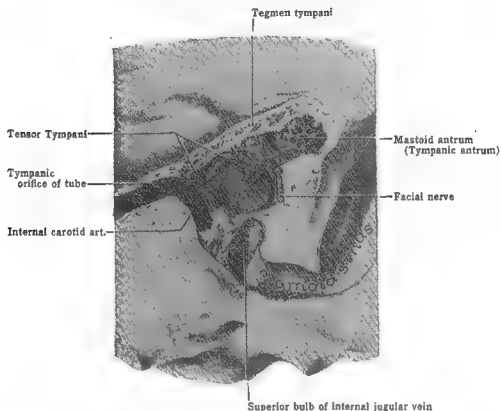


**STAPES**  
(aspectus superior)

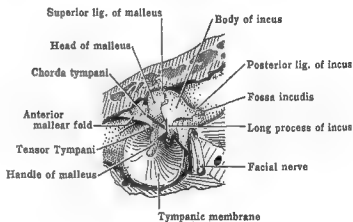
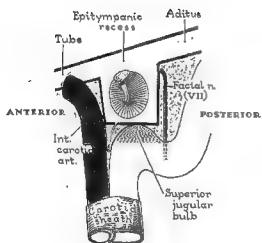


**STAPES**  
(aspectus labyrinthicus)

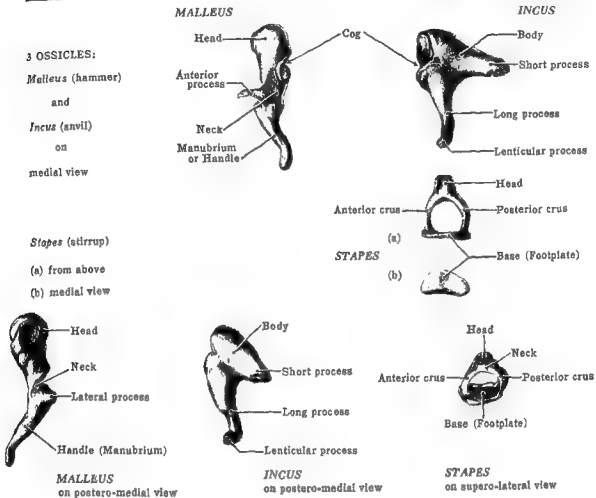
**OSSICULA AUDITUS**  
(auris mediae dexterae)



### WALLS OF THE TYMPANIC CAVITY OR MIDDLE EAR



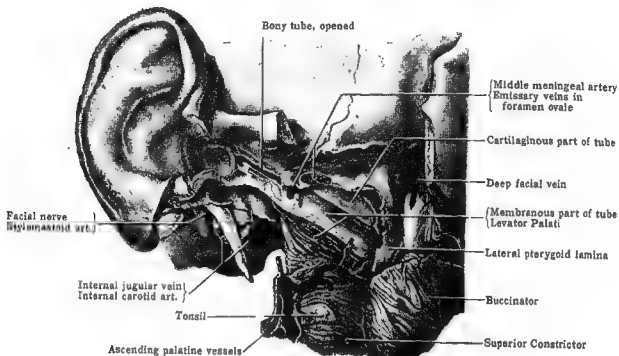
### MIDDLE EAR



## OSSICLES OF THE MIDDLE EAR

Observe:

1. The head of the malleus and the body and short process of the incus lie in the epitympanic recess.
2. The saddle-shaped articular surface of the head of the malleus and the reciprocally saddle-shaped articular surface of the body of the incus form the incudo-malleal synovial joint.
3. The anterior process of the malleus and the short process of the incus (it might better have been called the posterior process) are in line and are moored fore and aft by ligaments.
4. The handle of the malleus, from lateral process to tip, is embedded in the tympanic membrane.
5. The end of the long (vertical) process of the incus has a convex articular facet for articulation with the head of the stapes, at the incudo-stapedial synovial joint.
6. The hole in the stapes in the embryo transmits an artery, the stapedial artery. It is now closed by an obturator. The upper border of the footplate is convex and is deeper anteriorly than posteriorly. The two crura are grooved. The anterior crus is the more slender and straighter and it is fixed to a small area on the plate. The posterior crus is attached to the whole depth of the plate.



### AUDITORY TUBE (PHARYNGO-TYMPANIC TUBE), LATERAL VIEW

Noté:

1. Tensor Palati has been removed.
2. The tonsil, in this specimen, bulging through the Superior Constrictor.
3. The cartilaginous part of the tube resting on a spine on the medial pterygoid lamina; the membranous part "resting on" Levator Palati.
4. Tube, Levator, and vessels crossing the upper border of Superior Constrictor.
5. Emissary veins from the cavernous sinus in the foramen ovale and the deep facial vein connecting the maxillary and facial veins.

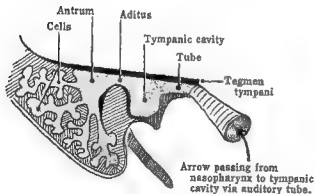
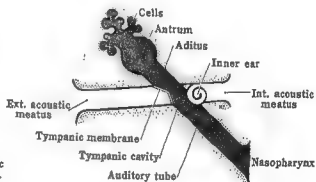


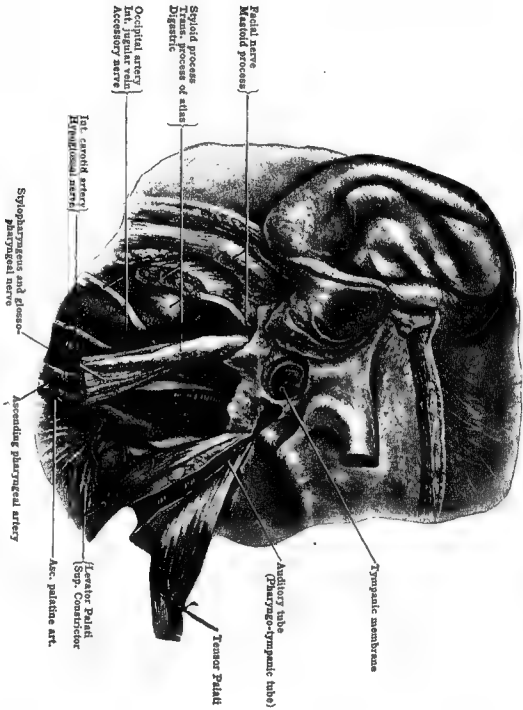
DIAGRAM OF TEGMEN TYMPANI



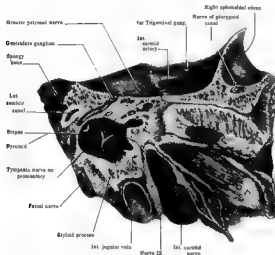
SCHEME OF MEATUS AND AIRWAY







# AUDITORY TUBE (PHARYNGO-TYMPANIC TUBE)



AUDITORY TUBE AND TYMPANIC CAVITY, RIGHT SIDE

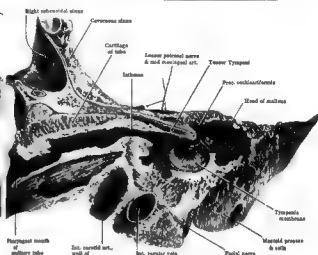
The cut surfaces of this longitudinally split specimen is shown on these two facing pages. The procedure used was modified after Laurensen, R. D. (1965) A rapid method of dissecting the middle ear *Anat. Rec.* 151: 585.

The squamous and mastoid parts of the temporal bone are seen across coronally from supracranial spine (Fig. 7-7), through the mastoid antrum, into the posterior cranial fossa. The posterior part of the bone is then discarded.

The thin roof (tegmen) of the antrum ad aditus (Fig. 7-150) is nibbled away until the zoster comes into view (Fig. 7-163). The incus is now poked from its articulation with malleus laterally and stapes medially.

A probe, passed from the pharynx up the auditory tube, until arrested at the isthmus, will serve as a directional guide.

Identify the internal carotid artery medially beneath the trigeminal ganglion (Figs. 7-46 and 7-48) at the foramen lacerum, and the middle meningeal artery laterally, at the foramen spinosum (Fig. 7-28).



SPLIT LONGITUDINALLY INTO LATERAL AND MEDIAL PARTS

*Tensor Tympani tendon* which passes from medial to lateral wall. In this specimen a sliver of the medial wall (containing the fleshy *Tensor* as its semitendinous, and the *processus cochleariformis*) was included with the lateral part, leaving the tendon intact.

The lateral wall of the cavity is dominated by the tympanic membrane, bundles of malleus and chorda, tympanic nerve (Fig. 7-149).

The medial wall has a broad bulging, the promastoid, which overlies the 1st turn of the cochlea (Figs. 7-147 and 7-148). On it the tympanic nerve (Fig. 8-9) and carotico-tympanic branches of the internal carotid nerve (Fig. 7-44) form the tympanic plexus which supplies the neighborhood and gives off the lower petrosal nerve (Fig. 8-9).

## ثالثاً : الأذن الداخلية

السمعي، وثانياً السيطرة على أعضاء الإرتزان . وبذلك تمكننا من السمع ، كما تزودنا بالمعلومات حول مكان وحركات الرأس .

هي عبارة عن تجويف معقد ، يوجد في «العظم الصدغي» ويحاور الأذن الوسطى ، وهذا التجويف من التقيد في الشكل لدرجة أنه سمي «بالتيه العظمي» .

تحتوي الأذن الداخلية على كل من «الشكوة والكيس» ، و «القنوات الحلائية» ، و «عضو كورتى» ، و «القوقعة» .

وتتكون الأذن الداخلية من عدة أكياس غشائية فيها بيئها ، وهذه «الأكياس» عبارة عن أعضاء حسية ، «وظائفها» أولاً إحداث الرغبات العصبية للحس

### ١ - الشكوة والكيس

ويلى «الشكوة» عضو مشابه تماماً لما يسمى «الكيس» ، ورغم أنه مزود أيضاً «بقعة» مثل الشكوة ، إلا أن هناك بعض الشك حول حقيقة «وظيفته» . أما وظيفة الشكوة ، فإن المجيريات أو الحصبات تتعرض في الشكوة لفعل الجاذبية . ولما كانت المجيريات ملازمة للشعر في الخلايا الشعرية ، فإن «الشذ الجاذبي» عليها ينتقل إلى البقعة . وبالإضافة إلى ذلك ، لما كانت الجاذبية دائماً تشد المجيريات ناحية مركز الأرض ، فإن التغير في وضع الرأس ، وتبعاً لذلك التغير في وضع الشكوة ، يغير «الإتجاه» الذى تقوم فيه المجيريات بالشذ في علاقتها بالبقعة . ونتيجة لذلك ، فإن «الإثارة» التى تتعرض لها الخلايا الشعرية تتغير ، ويسرى تتابع مختلف للرغبات العصبية عبر «الفرع الدهليزي» إلى المخ .

وهكذا فإن الشكوة تقدم تقريراً مستمراً حول «مركز أو موضع الرأس» إلى المخ ، وهذه المعلومات ، حينها تقتنر بالمعلومات من العضلات والعينين ، تكون كافية للتدليل على وضع الرأس ككل .

هما الأجزاء الوسطى من «الحويصلة الغشائية» للأذن الداخلية ، ويقعان في جزء من «التيه العظمي» يسمى «الدلهيز» . وفي داخل هذين «العضوين» ، تمثل الشكوة جزءاً متسعاً من التيه الغشائي ، وتمثل الجزء المركزي من التيه العظمي . وتقع القوقعة أمامها ، والقنوات الحلائية من خلفها . وفي داخل الشكوة يوجد بروز صغير يسمى «البقعة» ، ويرتفع من «البشرة المخاطية» داخل التيه الغشائي . ويتكون من مجموعة من الخلايا الدعامية التى يصطف بيئها عدد من «خلايا الشعر» .

ولكل خلية شعرية توجد «زائدة شعرية دقيقة» تمتد من نهاية الخلية في تجويف الشكوة . وتندفن الشعيرات في مادة «شبه هلامية» تحتوى على عدد كبير من الأجسام المتكلسة التى تسمى «بالمجيريات أو الحصبات» . وتتصل «الخلايا الشعرية» في «البقعة» بالجهاز العصبي بواسطة «ألياف الفرع الدهليزي» للعصب السمعي ، وتعد إحدى الألياف العصبية لكل خلية منها .

## ٢ - القنوات الهلالية

وتتسع كل نهاية واحدة لكل قناة هلالية لتكوّن انتفاخاً يوجد في اتساع مماثل في القناة الهلالية . وترتفع البشرة المخاطية المبطنة «لثية الغشائي» من الداخل لتكوّن حافة تسمى «العرف الإنتفاخي» . ويوجد على سطح هذه الحافة «صف» من خلايا الشعر ، ويمرّز «الشعر» منها إلى الداخل في كتلة شبه هلالية تسمى «القبعة» توجد في قمة العرف . وتجري في مادة العرف الألياف القصر الدهليزي من العصب السمعي ، وتخدم هذه الألياف الخلايا الشعرية ، وتنقل «الومضات العصبية» منها إلى المخ .

إن «وظيفة» المرات الهلالية هي تقرير التغيرات في إتجاه حركة الرأس ، أكثر من كونه تقرير الوضع المطلق للرأس . فعندما يكون الرأس ساكناً ، فإن كل عرف إنتفاخي — مع قبته — يبرز مستقيماً داخل الإنتفاخ الذي يكون جزءاً منه . وحين يتحرك الرأس بجهد عضلي ، أو حين يتم تحريك الجسم كله ، فإن سائل الليمف الداخلي في إحدى القنوات على الأقل «يتخلف قليلاً إلى الخلف» . ويضغط الليمف الداخلي «المتخلف» على القبعة أو يمتصها ، وهي بدورها تنحني فوقه . وهذا «التشويه» في القبعة هو الحافز الذي يتسبب في جعل الخلايا الشعرية تشع ومضات عصبية . ويمجرد توقف «التناطؤ أو التسارع» في حركة الرأس ، فإن الليمف الداخلي في القنوات الهلالية يلحق بها ، ويتوقف «الضغط» على القبعة التي ترجع إلى حالتها الطبيعية داخل الإنتفاخ . وبذلك يمكن تقرير التغيرات في إتجاه حركة الرأس ، حيث يستطيع المخ من خلال هذه الرسائل العصبية أن يحدد ، في أي «إتجاه» و «بأي سرعة» يتحرك الرأس .

تسمى القنوات الهلالية الثلاث حسب مواضعها وإتجاهاتها ، فالعلوي إلى أعلى ، والحلفي إلى الخلف ، والوحشي إلى الوحشية ، وذلك في مستويات الفراغ الثلاثة .

والقنوات الهلالية هي أجزاء «التيه الغشائي» التي تحتل الفراغ داخل القنوات الهلالية الموجودة في التيه العظمي . وتحتل القنوات الهلالية بسائل يسمى «الليمف الداخلي» .

و «التيه الغشائي» هو عبارة عن كيس غشائي تسمى أجزأءه بالقنوات ، وتحتل «كل قناة منهم» قناة هلالية ، ويحتل الفراغ الموجود داخل «التيه الغشائي» بالليمف الداخلي .

وفي كل «تيه عظمي» توجد ثلاث «قنوات» وثلاث «ممرات» ، ويمكن تمييز كل منها عن الآخر بأسمائها ، وهي «العليا» و «الحلفية» و «الجانبية» . وفي الحلف ، فإن النهايات «الست للممرات الهلالية» تتصل بالشكوة على كل جانب .

وترتب كل القنوات الهلالية الثلاثة بترتيب خاص ، بحيث تكون «كل قناة» على شكل زاوية قائمة بالنسبة للأخرى . وعندما يكون الرأس قائماً في الوضع المعتدل الطبيعي إلى أعلى ، فإن «القناة الهلالية الأفقية» تكون تقريباً في وضع أفقي ، ويكون ترتيب «القناتين الرأسيتين» على شكل زاوية قدرها «٤٥°» درجة مع القطر الأمامي الحلفي للرأس (وهو خط يمكن تصويره مرسوماً من الأنف إلى مركز مؤخرة الرأس) .

## ٣ - عضو كورتى

الداخلية، و «ثلاثة صفوف» على الناحية الخارجية . وعلى «جانبى» القوس ، يتم تثبيت خلايا الشعر تثبيتاً متيناً في مكانها بواسطة صفوف من «الخلايا الدعامية» ، ويتنفس «الفشاء الطبلى» فوق كل عضو كورتى .

وفى عضو كورتى ، تتحول ذبذبات الصوت التى تمر عبر القناة القوقعية إلى «ومضات عصبية» ، ويتم نقل هذه «الومضات» عبر العصب القوقعى إلى المخ ، حيث يتم إدراكها على أنها «صوت» .

يتبع عضو كورتى على الفشاء القاعدى ملاحظاً ومتصلاً بالطبقة العظمية الحلزونية . وفى هذا المكان ، يمتد عضو كورتى عبر «كل المسافة» التى تساوى ثلاثة أرباع الإحتناين اللذين تكونها القناة القوقعية .

ويتكون عضو كورتى أساساً من صفين من الخلايا تسمى «خلايا المص» ، وهى مرتبة على «الفشاء» لتكوّن قوساً صغيراً ، وتثبت على هذا «القوس» أربعة صفوف من خلايا الشعر ، «صف» منها على الناحية

## ٤ - القوقعة

وتتلى «المسافة الصغيرة» بين جدران التيه العظمى وجدار التيه بسائل يسمى «الليف المحيط» . وتجرى ألياف العصب القوقعى من «محور القوقعة» عبر مركز الطبقة العظمية الحلزونية للقوقعة .

ويلتصق بالطبقة العظمية الحلزونية للقوقعة غشائات رقيقان ، وأسفلها هو «الفشاء القاعدى» ، ويمتد من الحافة الحرة للطبقة العظمية إلى الجدار الخارجى للقناة القوقعية . أما الغشاء الأعلى ويسمى «الفشاء الدهليزى» فيبرز من الطبقة العظمية وفى وضع أكثر قرباً من المحور القوقعى ، ويتصل بجدار القناة القوقعية فى مكان أعلى بقليل من الفشاء القاعدى .

وهذه الطريقة تنقسم القناة القوقعية إلى «ثلاث» أجزاء ، هى أولاً «السلم الدهليزى» إلى أعلى ، وثانياً «القناة القوقعية» فى الوسط ، وثالثاً «السلم الطبلى» إلى أسفل . وتتصل «تجاويف السلمين» الدهليزى والطبلى فى قمة القوقعة بتقبض ضئيل يسمى «الخرق الحلزونى» ، وتكون القناة القوقعية جزءاً من التيه العظمى .

يقع الجزء القوقعى إلى الأمام من التيه ، وهو مخروطى الشكل ، تكون من «التفاف» قناة حلزونية «حول» قناة المحورية القوقعية «مرتين ونصف مرة» .

ويلى الجزء القوقعى الجزء «الدھليزى» ، وهو الفجوة التى تتوسط بين الجزء القوقعى والقنوات الحلالية الثلاث . وبجدارها الوحشى جملة ثقبوب لمروء «العصب الدهليزى» ، أى العصب الذى يحفظ توازن الجسم .

والقوقعة أهم عضو من أعضاء السمع ، وقد سميت بالقوقعة نظراً لمشايجتها «بالقواقع» . وهى جزء هام من «التيه العظمى» ، فهى الجزء الذى يحتوى على عضو الإحساس بموجات الصوت ، ويسمى «المحور المركزى للقوقعة» أو محور القوقعة . ومن هذا التركيب المحورى يبرز «رف عظمى» رقيق يسمى «الطبقة العظمية الحلزونية» ، داخل «قناة القوقعة» ويمتد على طولها .

وتحتل القناة القوقعية جزء من داخل القوقعة ،

ويمكن تلخيص كيفية إدراك الأصوات على الوجه التالي :

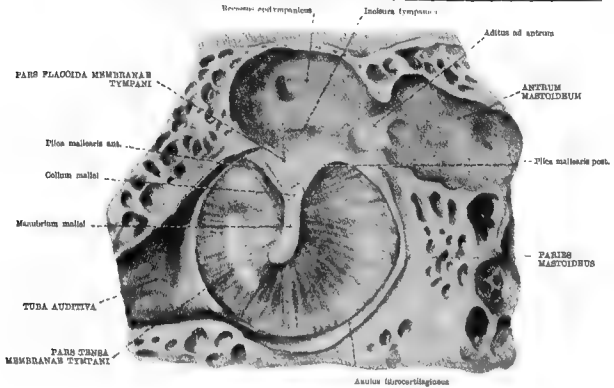
تتصل ألياف العصب القوقعي بقشرة المركز السمعي في اللغة المخية الصدغية العليا . وتخدم كل واحدة من الألياف العصبية مسافة قصيرة فقط من عضو كورتي ، كما يتم تزويدها بمنطقتها الخاصة من القشرة السمعية . وبما لذلك ، فإن الأصوات تسبب ذبذبات لعدد قليل من خلايا الشعر ، تكون مسؤولة عن إثارة منطقة صغيرة من القشرة ، رغم أنها منطقة محددة بصورة مطلقة . وهذا الارتباط لكل جزء من أجزاء عضو كورتي بمنطقة معينة من القشرة السمعية ، هو الذي يجعل في الإمكان إدراك الأصوات بجميع تردداتها أو ذبذباتها المختلفة .

وتختص مناطق القشرة الصدغية المجاورة للغة الصغية العليا «بالذاكرة الصوتية» (أي الخاصة بذكر الأصوات) ، وإرتباطها بالحواس والعواطف الأخرى .

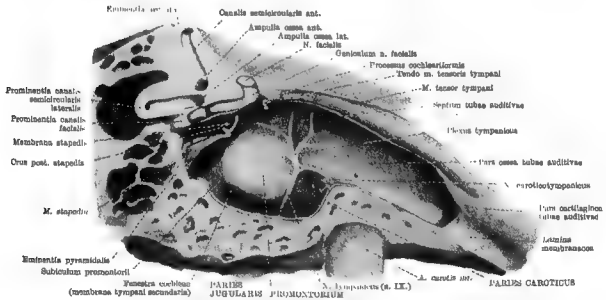
وعند تسرب الذبذبات عبر «الليف المحيط» في السلم الدهليزي ، فإنها تنتقل إلى «الليف الداخلي» في القناة القوقعية ، وهكذا تنتقل إلى الغشاء القاعدي . وتهز «الذبذبات» في جزء من «الغشاء القاعدي» الخلايا الشعرية في الأجزاء المجاورة من عضو كورتي ، مما يجعلها تشع ومضات عصبية تسري عبر «الجزء القوقعي» من العصب السمعي إلى المخ .

ويتصل جزء القوقعة العريض «بالكوة البيضاء» ، وعندما تتحرك قاعدة الركاب إلى الداخل والخارج ، فإن «الليف الداخلي» في القوقعة يتحرك أيضاً .

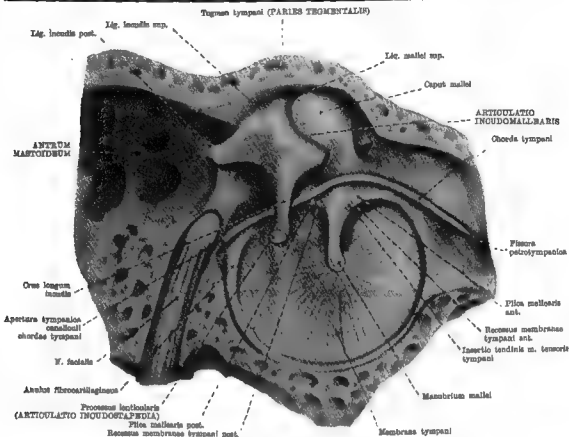
ونتيجة لذلك «تذبذب» بعض الشعيرات الصغيرة القوقعية ، وتسري ومضات عصبية من قواعد هذه الشعيرات عبر «العصب السمعي» إلى «المخ» ، الذي يستنتج ويتعرف على الصوت الذي تم إستقباله .



CAVUM TYMPANI I.  
(paries membranaceus, 1. dext.)

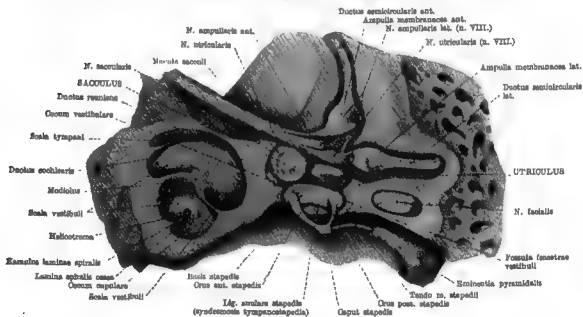


CAVUM TYMPANI II.  
(paries labyrinthicus, 1. dext.)



## CAVUM TYMPANI III.

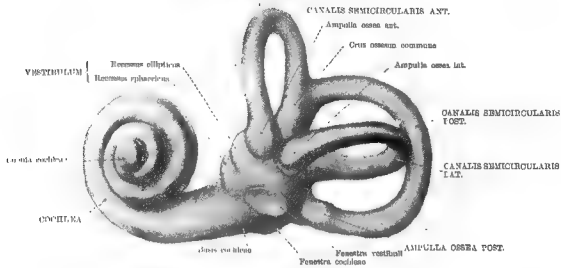
(ossicula auditis in situ, articulationes et ligamenta ossiculorum, aspectus medialis, 1. sin.)



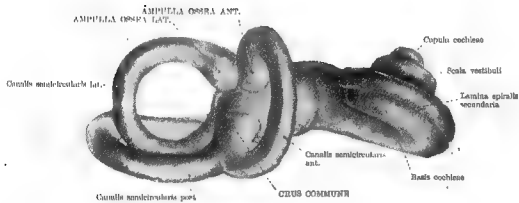
## AURIS INTERNA

(sectio obliqua, aspectus supero-lateralis, 1. sin.)

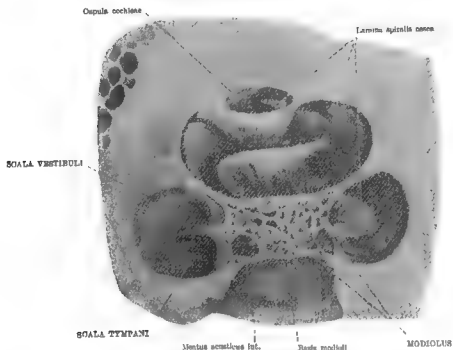




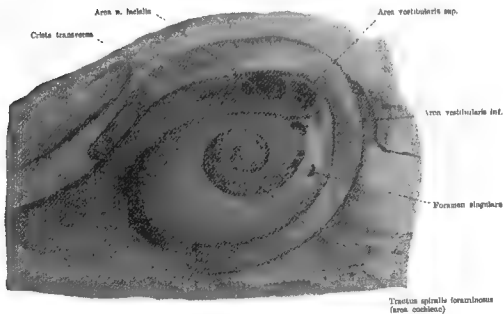
LABYRINTHUS OSSEUS I.  
(preparatum corrosum, aspectus lateralis, l. sin.)



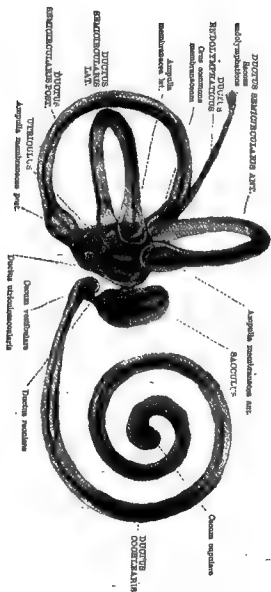
LABYRINTHUS OSSEUS II.  
(preparatum corrosum, aspectus superior, l. sin.)



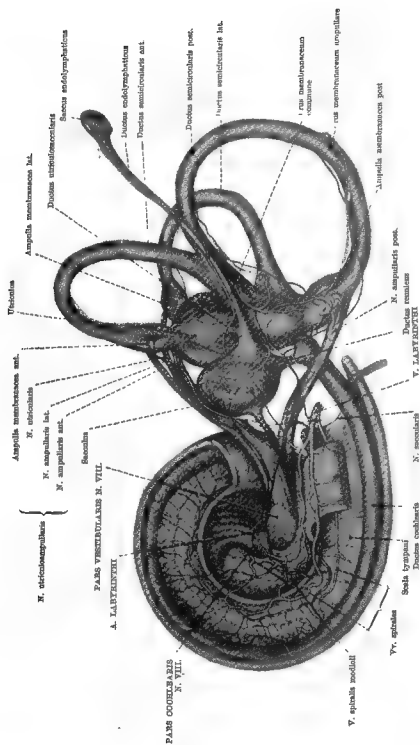
COCHLEA  
(sectio longitudinalis)



FUNDUS MEATUS ACUSTICI INTERNI  
(aspectus medialis, l. dext.)



LABYRINTHOS MEMBRANACEUS I.  
(specimen laterale, 1. dext.)

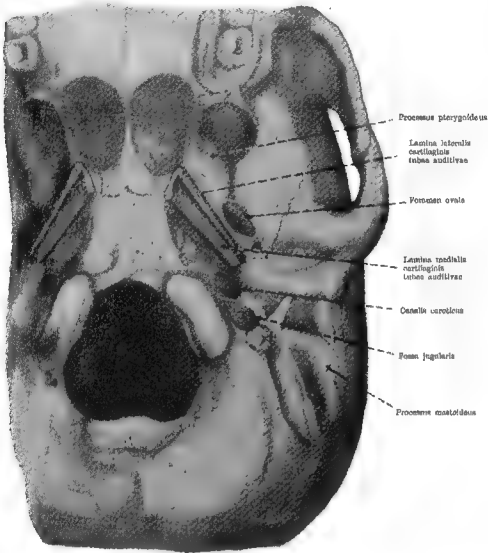


LABYRINTHUS MEMBRANACEUS II.  
(arteriae, venae et nervi auris internae, aspectus medialis, I. dext.)



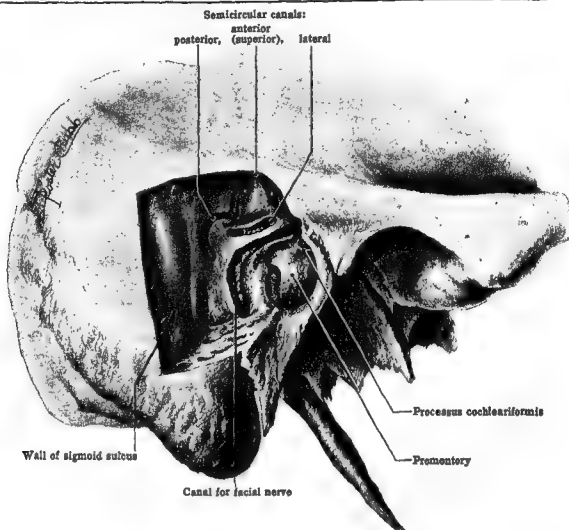


CRISTA AMPULLARIS ET MACULA UTRICULI  
(structure labialis membranosa)

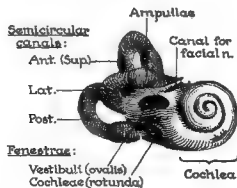


# TUBA AUDITIVA

(cartilago tubae auditivae)

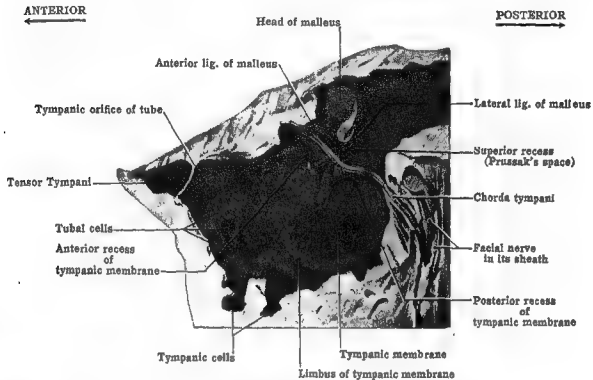


**SEMICIRCULAR CANALS AND MEDIAL WALL OF TYMPANIC CAVITY, LATERAL VIEW**

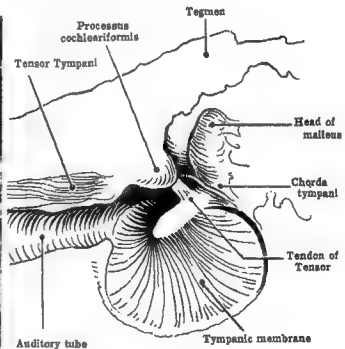


**BONY INNER EAR, LATERAL VIEW**

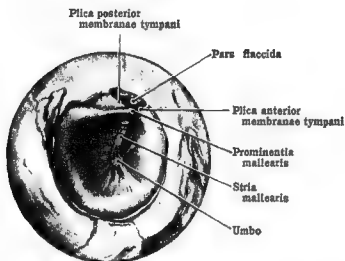




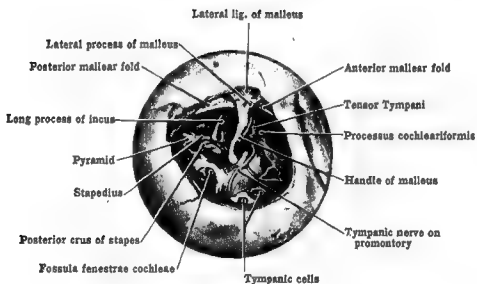
LATERAL WALL OF THE TYMPANIC CAVITY, MEDIAL VIEW



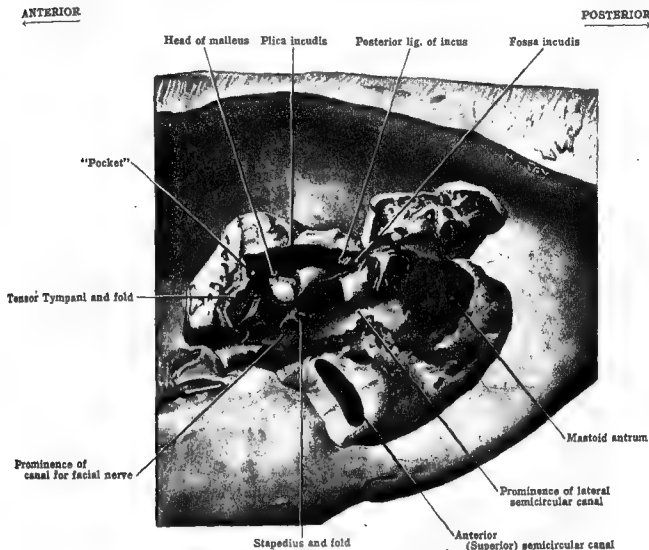
TENDON OF TENSOR TYMPANI PASSING FROM MEDIAL TO LATERAL WALL



**TYMPANIC MEMBRANE, LATERAL VIEW**



**TYMPANIC CAVITY AFTER REMOVAL OF THE TYMPANIC MEMBRANE, INFERO-LATERAL VIEW**

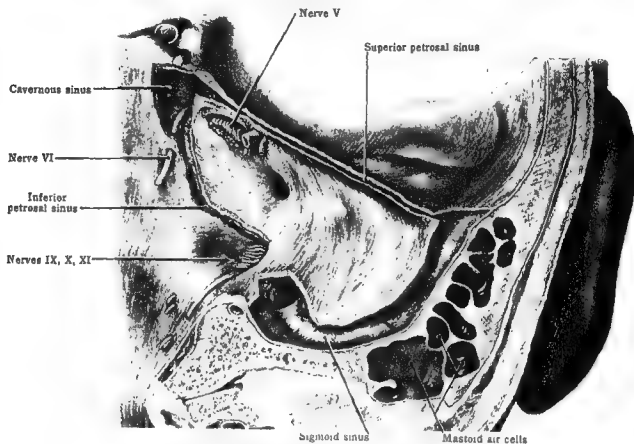


### TYMPANIC CAVITY AND MASTOID ANTRUM, FROM ABOVE

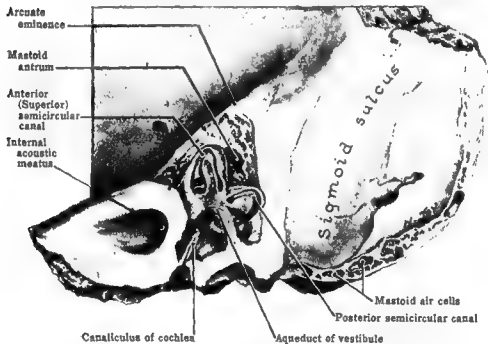
The bony roof, or tegmen tympani, has been removed with the aid of an electric drill.

Observe:

1. Extensive folds, strands, "mesenteries," and pockets of mucous membrane.
2. The mesentery for Tensor Tympani (commonly perforated) and the mesentery for Stapedius and stapes.
3. The head of the malleus and the body and short crus of the incus in the epitympanic recess. The short process of the incus moored by two ligamentous bands to the sides of the fossa incudis on the floor of the aditus ad antrum.
4. The strand from the body of the incus to the lateral wall is commonly an extensive fold as in Figure 7-163 and the result is a pocket. The superior ligament of the malleus (not labeled) is cut short.

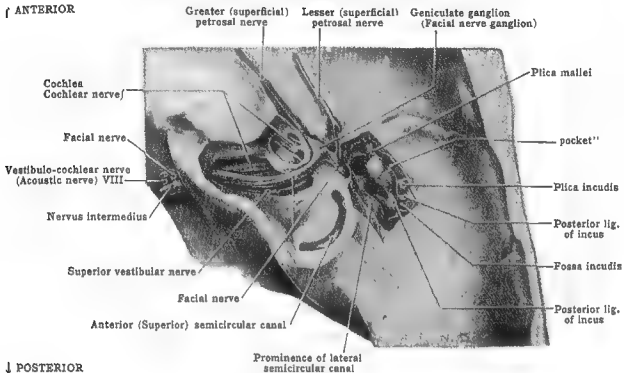


### MASTOID AIR CELLS—DURAL SINUSES



### SEMICIRCULAR CANALS AND THE AQUEDUCTS, POSTERO-SUPERIOR VIEW

↓ ANTERIOR



↓ POSTERIOR

### GENICULATE GANGLION FROM ABOVE

Observe:

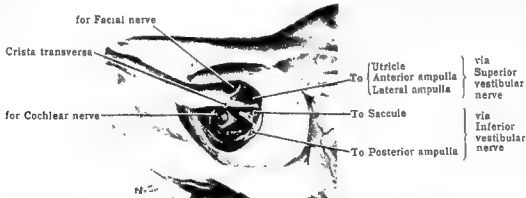
1. The facial nerve, the nervus intermedius, and the vestibulocochlear nerve, entering and traversing the internal acoustic meatus. The facial nerve, joined by the nervus intermedius, running close behind the cochlea and, therefore, across the roof of the vestibule (Fig. 7-185) to the geniculate ganglion and at the ganglion making a right angle bend, called the genu, and then curving downward and backward within the bony facial canal, whose ptery lateral wall separates it from the tympanic cavity.
2. The petrosal branch of the middle meningeal artery,

which enters the canal at the hiatus (Fig. 7-41), running with the nerve.

3. The geniculate ganglion, which is the cell station of fibers of general sensation and of taste (Fig. 8-7), situated at the genu and in line with the internal acoustic meatus. Through the ganglion run forward fibers of the greater (superficial) petrosal nerve on their way to the pterygo-palatine ganglion. From the facial nerve, beyond the ganglion, goes a communicating branch to the lesser (superficial) petrosal nerve on its way to the otic ganglion. Further on, but not in view, the chorda tympani leaves the facial nerve and joins the lingual which conducts it to the submandibular ganglion.

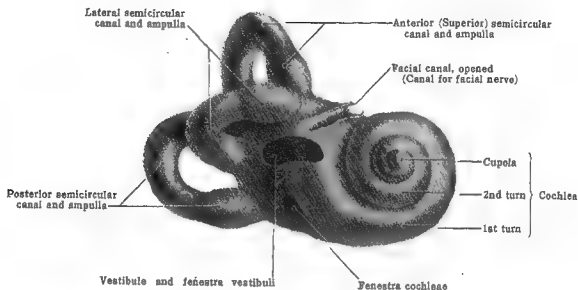
MEDIAL

LATERAL

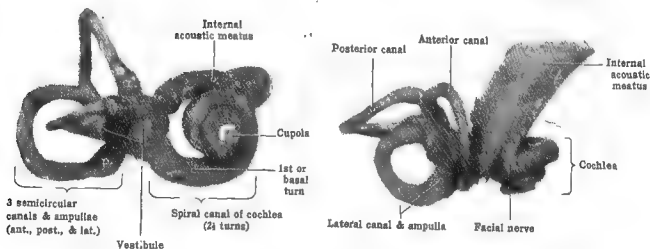


### FUNDUS OF THE INTERNAL ACOUSTIC MEATUS

In this specimen the walls of the meatus have been ground away.



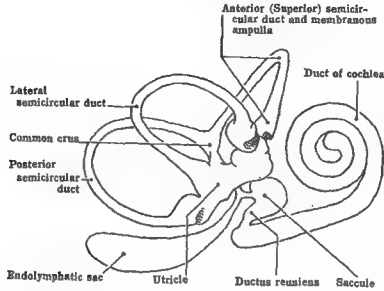
BONY LABYRINTH, LATERAL VIEW, RIGHT SIDE



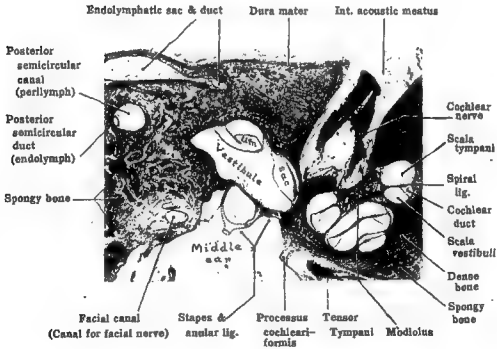
PLASTIC CAST OF INTERIOR OF BONY LABYRINTH, LATERAL VIEW AND FROM ABOVE

## Note:

1. The length of this cast, from the anterior end of the cochlea to the posterior end of the posterior semicircular canal is 18 mm.
2. The casts of the semicircular canals are flattened, or compressed, from side to side.
3. Each of the three canals has two ends—a simple and an ampullary (or dilated). These open into the vestibule by 5 openings, the simple ends of the two vertical canals having a common crus.



MEMBRANOUS LABYRINTH, LATERAL VIEW, RIGHT SIDE



## رابعاً: فسيولوجية السمع

ومن المعتقد أن الأصوات ذات الذبذبات المرتفعة تسبب رنيناً أو صدى في «القناة القاعدية» عند قاع القوقعة، وأن الأصوات ذات الذبذبات المنخفضة تسبب صدى أورتينا في أماكن أكثر قرباً — بالتهمة — إلى الحرق الحاروني.

وهناك آراء متعددة في تحديد الاضطرابات الناتجة عن الذبذبات المنخفضة والمرتفعة، حيث إن كل شعيرة عصبية تعمل كمثل «شوك رنانة» ذات تردد محدد وثابت. وقد ثبت بالتجربة أن الاضطرابات الناتجة عن الذبذبات ذات التردد المنخفض جداً، الذي يقدر بـ «٣٠» ذبذبة في الثانية مثلاً، تسبب انفعال الشعيرات العصبية التي توجد بالقرب من قمة القوقعة. أما الذبذبات ذات التردد المتوسط الذي يقدر بـ «١٠٠٠» ذبذبة في الثانية مثلاً، فإنها تسبب انفعال الشعيرات العصبية التي تنوسط عضو كورقي. ولكن الذبذبات ذات التردد المرتفع الذي يقدر بـ «٢٥٠٠» ذبذبة في الثانية مثلاً، فإنها تسبب انفعال الشعيرات العصبية التي توجد في أسفل القناة القوقعية.

والسبب في ذلك أن كل شعيرة من هذه الشعيرات العصبية تستجيب لذبذبة معينة (تردد معين)، وأن الشعيرات العصبية «مرتبة بنظام خاص»، بحيث تكون «أقواها» في أسفل القناة القوقعية ثم «متدرجة في الضعف» حتى تصل إلى أعلى القناة القوقعية.

ومن المعروف أن الأذن البشرية تستطيع سماع وتمييز الأصوات، التي تنحصر تردداتها أو عدد ذبذباتها ما بين «عشرين» ذبذبة في الثانية «وعشرون ألف» ذبذبة في الثانية، أما الأصوات التي «تقل أو

عندما تصل «موجات الصوت» من خلال الهواء إلى الأذن، فإنها تتجمع من خلال «صيران الأذن»، ثم تمر أسفل «القناة السمعية الخارجية» حتى تصل إلى «غشاء طبلة الأذن». ونظراً لتساوي الضغط الواقع على جانبي غشاء طبلة الأذن، فإن هذه «الذبذبات» تحدث اضطراباً فيه.

وهذا يؤدي إلى حركة و «ذبذبة» طبلة الأذن، وتنقل هذه الذبذبات إلى يد إحدى «العظيمات الصغيرة» في الأذن الوسطى المسماة «المطرقة»، حيث تمر الذبذبات من خلال رأس المطرقة إلى عظمة «السندان»، ثم إلى عظمة «الركاب».

وتحتل قاعدة الركاب مكاناً مركزاً على «الغشاء» الذي يفصل الأذن الوسطى عن الأذن الداخلية، عبر «ثقب صغير» في جدار التيه العظمي المسمى «كوة الدهليز»، وهكذا تنتقل هذه «الحركة» إلى الغشاء، حيث تمر ذبذبات الركاب عبر هذه الكوة، ومن خلال السائل في «السلم الدهليزي»، وعبر «الحرق الحاروني»، ثم أسفل السلم الطبلي لكي يتسرب عبر «الكوة الطبلية».

وعند تسرب الذبذبات عبر «الليف المحيط» في السلم الدهليزي، فإنها تنتقل إلى «الليف الداخلي» في القناة القوقعية. وهكذا تنتقل إلى الغشاء القاعدي حيث تهز الذبذبات في جزء من الغشاء القاعدي الخلايا الشعرية في الأجزاء المجاورة من «عضو كورقي»، مما يجعلها «تشع» ومضات وإشارات عصبية تسرى عبر أجزء القوقعية من «العصب السمعي» إلى «المخ»، حيث يفسر ويستنتج شدة، ودرجة، ونوع الصوت الذي إستقبلته الأذن.



الصوت» على طول الموجات الصوتية ، وتحسب بوحدة القياس «الديسيل» ( د . ب ) . وتتوقف

«درجة الصوت» على تردد الموجات وتقاربها من بعضها ، وتحسب «بعدد الذبذبات في الثانية»

( د . ب ) . كما يتوقف «نوع الصوت» على المصدر الصادر منه .

تزيد» تردداتها أو عند ذبذباتها عن ذلك ، فيمكن رصدها وتسجيلها بواسطة الأجهزة الإلكترونية المختلفة .

ومن الحقائق العلمية أن «الأصوات» بأنواعها ، تتكون من «الضغط» و «الإنكسار» في الهواء . كما تتكون الموجات الصوتية من «موجات طولية» من «التضاغط» و «التخلخل» . وتتوقف «شدة أو حدة

## خامساً: أهمية السمع في إدراك الأصوات

وليس الحصر ، على الوجه التالي :

١ - إن إدراك الأصوات البشرية اللغوية عن طريق السمع يدع سائر أعضاء جسم الإنسان حرة طليقة ، فيمكن الانتفاع بها في ضروريات الحياة الأخرى . فالتفاهم بالإشارة يحرم الإنسان من يديه وأطرافه ، فلا تستغل في وظائفها الأصلية التي خلقت لها . هذا إلى جانب أن الإلتجاء إلى السمع يصرف البصر إلى وظيفته الأصلية ، دون حاجة إلى التعبير بالبصر عما ينتج في النفس .

٢ - إن حاسة السمع تستغل ليلاً ونهاراً ، وفي الظلام والنور ، في حين أن المراثيات لا يمكن إدراكها إلا في النور .

٣ - والسمع يدرك الأصوات من مسافة قد لا يستطيع البصر عندها إدراكاً . فحين تحول موانع من جبال ، أو وديان لا يستطيع الإنسان أن يستغل حاسق البصر والشم ، ولكنه يدرك رغم هذا رنين الأصوات وإتجاهااتها .

هذا إلى جانب أن الصوت ينتقل ضد التيارات الهوائية ، بخلاف الشم الذي تنهب به الرياح أينما إتجهت .

إن «السمع» هو الحاسة الطبيعية التي لا بد منها للإدراك وفهم جميع الأصوات التي تستطيع سماعها الأذن البشرية . والأصل في «الفهم والإفهام» أن يكون عن طريق تلك «الوسيلة» الطبيعية التي تعتبر عماد كل «فكر عقل» ، وأساس كل «ثقافة ومعرفة ذهنية» . تلك الوسيلة التي أشار إليها «ابن خلدون» في مقدمته بكلمته المشهورة حين قال : «السمع أبو الملكات اللسانية» .

وليست «الكتابة» إلا وسيلة ناقصة لتصوير اللغات ، فيها من «الرموز» ما لا حاجة إليه . كما ينقصها كثير من الرموز ، حتى يمكن أن يكون تصويرها للغة صحيحاً دقيقاً . ثم هي مع هذا ، حليقة النشأة إذا قيس «نشأة النطق» الإنساني ، فقد صنعها الإنسان ولم يتقن صنعها ، ولانزال تلك الرموز الكتابية بمثابة الجسد الهامد حتى يبعث فيها النطق حياة .

ولقد سبق السمع في «فوه ونشأته» نمو الكلام والنطق ، كما أن السمع أقوى من الحواس الأخرى ، وأكثر نفعاً للإنسان من «البصر» مثلاً في تمييز المراثيات ، ومن «الشم» في التعرف على الروائح ، ومن «التذوق» و «اللمس» في التعرف على الأشياء .

ويمكن إدراك أهم مزايا السمع ، على سبيل المثال

أرقى وأسمى عما قد يدركه بالبصر ، الذي مهما عبر  
فتعبيره غامضاً ومحدود المعاني .

وليس علينا لتدرك فضل حاسة السمع إلا أن  
نقارن بين ما يمكن أن يصل إليه إنسان «فقد بصره» ،  
من رقى عقلي ، وبين آخر «أصم» . فالنبوغ كثير  
الإحتمال بين «فاقدى البصر» ، في حين أنه نادر جداً بين  
«الصم» وإن كانوا مبصرين .

٤ - يعتبر السمع بعد اختراع العديد من  
الأجهزة الكهربائية والإلكترونية المسموعة والمرئية  
«وسيلة» من أهم وسائل التثقيف الشعبي والمنع  
النفسية .

٥ - استطاع الإنسان عن طريق السمع أن  
يكتسب القدرة على الكلام ، وعلى اكتساب أفكاراً



## الفصل السابع عشر

### الجهاز العصبي

- أولاً : خلايا الجهاز العصبي .
- ثانياً : أجزاء المخ الرئيسية :
- ١ - المخ القدامى أو الأمامى .
  - ٢ - المخ المتوسط .
  - ٣ - المخ المؤخرى أو الخلفى .
  - ٤ - المخيخ .
- ثالثاً : أغشية المخ :
- ١ - الأم الحنوننة .
  - ٢ - الأم العنكبوتية .
  - ٣ - الأم الجافية .
- رابعاً : الجيوب الوريدية .
- خامساً : شرايين وأوردة المخ :
- ١ - شرايين المخ وأغشيتها .
  - ٢ - أوردة المخ وأورده .

## سادساً : أهم مناطق ومراكز المخ :

- ١ - قشرة المخ .
- ٢ - الفلقات قبل الأمامية .
- ٣ - المنطقة الحركية .
- ٤ - المنطقة الحسية .
- ٥ - مركز بروكا .
- ٦ - الحواس الخاصة الخمس أو أعضاء الحس .
- ٧ - مراكز السطح الوحش العلوى لفص المخ .
- ٨ - مراكز السطح الانسى لفص المخ .
- ٩ - مراكز السطح السفلى لفص المخ .

## سابعاً : النخاع الشوكى :

- ١ - المادة السمراء السنجابية .
- ٢ - المادة البيضاء .
- ٣ - مسارى الألياف الحساسة ( الصاعدة ) .
- ٤ - مسارى الألياف المحركة الأهرامية ( الهابطة ) .

## ثامناً : إصابات المخ .

## الجهاز العصبي

مليارات) من «الخلايا العصبية»، التي تكوّن آلاف الملايين (عدة مليارات) من «التوصيلات». و «الخلايا العصبية» على أشكال بالغة التنوع، والدقة، والتعقيد، وتنقسم إلى مجموعات، ولكل مجموعة منها وظائف معينة. وتتميز «الخلايا العصبية» عن بقية خلايا الجسم، بأنها تملك القدرة على «توليد طاقة شحنة كهربائية»، نتيجة لتفاعلات كيميائية معقدة تحدث داخل الخلية أو حولها، أو نتيجة لتأثيرها بخلية أخرى مجاورة.

يقسم الجهاز العصبي إلى «ثلاثة أجهزة» رئيسية، ولكل جهاز تكوين خاص به، ووظائف محددة له. وهي كما يلي:

### ١ - الجهاز العصبي المركزي:

يعتبر الجهاز العصبي المركزي «مركز القيادة وإصدار الأوامر» في أجسادنا، حيث يتم بواسطته إجراء تفاعلاتنا إزاء الإحساسات الناتجة من البيئة. وكذلك يتم إجراء الظواهر الغريبة الرائعة للفكر، والإرادة، والشعور. إلى جانب عملية الكلام، والغناء، الخ.

ويتنوع الجهاز العصبي المركزي على مجموعة كبيرة من «المراكز» أهمها بالنسبة لدراستنا، كل من مراكز الحركة، والإحساس، والإدراك، والذاكرة، والكلام، والسمع، والتنفس. و «لكل مركز» وظائفه الخاصة به.

يتكون الجهاز العصبي المركزي من جزأين رئيسيين، وهما:

إن الجهاز العصبي هو «المعجزة الكبرى» التي وهبها «الله» سبحانه وتعالى للإنسان، حيث يعتبر الجهاز العصبي من أهم، وأغرب، وأعقد «أجهزة» الجسم البشري، بل يعتبر «لغز» محير.

وقد استمرت دراسة الجهاز العصبي منذ آلاف السنين وحتى الآن، وتم اكتشاف بعض أسرارهِ، ولم تكتشف بعد جميع أسرارهِ تماماً مثل الإنسان نفسه. وبالرغم من أن الكثير من المعلومات قد أصبح معلوماً عن «تشريح» الجهاز العصبي، فلا يزال أمام العلماء أن يكتشفوا تفاصيل عديدة عن «تركيبهِ»، وتفصيلات كثيرة جداً عن الطريقة التي «يعمل» بها.

والجهاز العصبي هو عبارة عن الجهاز الذي يسيطر على جميع أجهزة وأعضاء جسم الإنسان، لضبط، وتكييف، وتنظيم جميع «العمليات الحيوية» المختلفة الضرورية للحياة بانتظام، ويتألف وتناسق تام، حتى يستطيع «كل جهاز وعضو» أن يقوم بما وضع له ويخصص به في الوقت المناسب. ومعنى هذا، أن الجهاز العصبي يسيطر سيطرة تامة على جميع العمليات الحيوية «الإرادية»، التي تقوم بها بعض إرادتنا، وكذلك العمليات الحيوية «غير الإرادية» أو اللاإرادية، التي لا قدرة لنا على تسييرها، ولا السيطرة عليها، ولو أننا نستطيع بعض التحكم في تكييف بعض منها في بعض الأحيان.

وقد توصل العلماء المحدثين الباحثين في هذا المجال على المستوى العالمي، إلى بعض أوجه «الإعجاز» لهذا الجهاز المعقد، الذي يعمل بنظام معجز متناهية الدقة والاتقان.

يتكون الجهاز العصبي من آلاف الملايين (عدة

١ - وإلى جانب هذه الأعضاء «الحسية والحركية»، توجد أعصاب كثيرة تخوى على الألياف من «النوعين معاً» وتسمى «بالأعصاب المختلطة».

### ٣ - الجهاز العصبي التلقائي أو الذاتي :

يتكون من «الأعصاب» التي تعمل بطريقة تلقائية أو ذاتية غير إرادية (أوتوماتيكية)، التي تتحكم في كل أجزاء الجسم التي تعمل بطريقة تلقائية أو ذاتية، مثل إنقباض «إنسان العين»، و «حركة الأمعاء»، و «التنفس»، و «ضغط الدم»، و «إفراز البول»، و «إنقباض المثانة»، الخ ، والتي تسيطر على وظيفة جميع العضلات غير الإرادية (اللا إرادية)، مثل «عضلة القلب»، و «جدران الأوعية»، و «البشرة المخاطية للندد كلها»، الخ .

وتتكون هذه «الأعصاب» شأنها في ذلك شأن أعصاب الجهاز العصبي الطرفي، من «أعصاب حسية» و «أعصاب حركية». إلا أن الرسائل الحسية التي تحملها هذه الأعصاب إلى «المخ والنخاع الشوكي» نادراً ما ينتج عنها أساسيس واعية، حيث إنها لا تحدث إلا مجرد «الاستجابات» الحركية الملائمة، التي تسرى عبر «الأعصاب الحركية» لتتحكم في مختلف «الأعضاء». وهذه الاستجابات العصبية الحركية تتكون من نوعين، وذلك تبعاً لعمل أجزاء الجهاز العصبي التلقائي أو الذاتي .

يتكون الجهاز العصبي التلقائي أو الذاتي من حيث عمله إلى جزئين فرعيين، يقوم كل منهما بعمل مضاد للآخر، أحدهما يسمى الجهاز العصبي «الممشاوي»، والآخر يسمى الجهاز العصبي «الحامى» أو «المجاور للممشاوي» أو «نظير الممشاوي» أو «الممشاوي الجانبي». وهما «يصدران» رسائل عصبية تسبب كل منها في أفعال مختلفة عن الأخرى .

(أ) المخ .

(ب) النخاع الشوكي .

وهذين الجزأين هما أكثر أعضاء الجسم «رخاوة ورققة» على وجه الإطلاق . ولذلك يستقر «المخ» داخل تكوينات عظمية أو صندوق عظمي قوى ومتين وهو «المجمجمة»، ويستقر «النخاع الشوكي» داخل القناة الشوكية في «المعود الفقري» الضخم .

ويتكون «المخ» من مادة رخوة ومادية اللون في «الحارج»، وبيضاء في «الداخل». بينما يتكون النخاع الشوكي من مادة رخوة ومادية اللون في «الداخل» وبيضاء في «الحارج». وهذه «المادة الرخوة» هي «النسيج العصبي» الذي يخوى على «الخلايا العصبية» .

### ٢ - الجهاز العصبي الطرفي :

يتكون من «الأعصاب المخية» (الماغية) النابتة من «المخ» و «الأعصاب النخاعية الشوكية» النابتة من «النخاع الشوكي». وتتكون الأعصاب المخية أو المماغية من «١٢» زوجاً من الأعصاب على كل جانب، كما تتكون الأعصاب النخاعية الشوكية من «٣٦» زوجاً من الأعصاب على كل جانب .

بعض هذه الأعصاب تسمى بالأعصاب «الحسية» حيث تحمل رسائل «أحاسيس» السمع، والحرارة، والألم، والضوء، والتلوث، والنشم من «أعضاء الحس» إلى «المخ والمخيخ والنخاع الشوكي» .

وبعض هذه الأعصاب تسمى بالأعصاب «الحركية» حيث تحمل في الإتياء المضاد «الرسائل أو الأوامر» الصادرة من «المخ والمخيخ والنخاع الشوكي» إلى «العضلات» التي تعمل عضلات الجسم تزدى عملها .

## وظائف الجهاز العصبي :

إن الجهاز العصبي للإنسان مقدر إلى الدرجة التي لو حاولنا فيها دراسة جميع وظائفه ، فإنا لا شك سوف نصاب بالحيرة .

ولكن من حسن الحظ ، فإن لمختلف أجزاء الجهاز العصبي «مهماً متصلة» تقوم بها ، حيث يمكن أن نبحث كل جزء على حدة . وعندما نتفهم «كل جزء» ، يمكننا أن نجتمع الأجزاء سوياً لكي نمطينا الصورة الكلية . ويرى بعض العلماء المحدثين أن «غير مثال» لتوضيح بعض وظائف الجهاز العصبي ، هو تشبيه الجهاز العصبي بقائد الجيش في مركز القيادة أثناء إدارته المعركة العسكرية .

فنعلمنا يصدر قائد الجيش أوامره إلى جيشه في ساحة القتال ، فمن الأمور ذات الأهمية القصوى بالنسبة له ، أن يعرف بكل وضوح ، «ماذا يفعل عدوه» . ولهذا السبب فإن فرق المخابرات تراقب تحركات العدو وتبحث بتقاريرها إلى مراكز القيادة عن طريق تليفون الميدان ، وبذلك يستطيع القائد أن يقيم كل تقرير في ضوء التقارير الأخرى التي تصله ، ثم يقرر ما يتعين عليه إتخاذها من خطوات ، وترسّى أوامر القائد عبر خطوط تليفونية أخرى ، وتقوم القوات التي تتلقى هذه الرسائل بتنفيذها على الفور .

وبوضح هذا النوع من «الاتصالات العسكرية» توضيحاً رائعاً لعمل الجهاز العصبي في الإنسان ، فأجهزة المخابرات هي «أعضاء الحس» مثل الأنف ، والعينين ، والأذنين ، وأعضاء اللمس ، والألم في الجلد .

وبذلك تتلقى أعضاء الحس «المعلومات» من العالم الخارجي ، و «ترسلها» عبر الأعصاب الحسية إلى المخ . والمخ هو القائد في مركز قيادته ، وعنده تصب كل الرسائل العصبية معاً ، وهناك تتخذ كل القرارات .

وتنتقل أوامر المخ عبر الأعصاب الحركية — وهي تختلف تماماً عن الأعصاب الحسية — وسرعان ما تصل هذه الأوامر إلى العضلات في كل مناطق الجسم ، حيث تطمح «العضلات» الأوامر الصادرة إليها وتقوم بتحريك أجزاء الجسم التي ترتبط بها .

ويبقى لدينا جزء هام من «أجزاء الجهاز العصبي» ، وهو النخاع الشوكي الذي في داخل العمود الفقري ، وهو عبارة عن حزمة من آلاف الألياف العصبية مثل «السلك التليفوني الضخم أو الكابل» ذي الفروع العديدة ، والتي تخرج منه «عند مسافات مختلفة» على طول مساره . وتتبع الأعصاب الشوكية من النخاع لشوكي ولها جميعاً وظائف حسية وحركية معاً .

## علاقة الجهاز العصبي بعملية النطق والفهم :

من العلماء من حاولوا الربط بين عملية النطق وعملية الفهم ، وذلك بملاحظة بعض «الأمراض أو الإصابات» التي تصيب الجهاز العصبي للإنسان . وقد توصلوا من خلال هؤلاء المرضى والمصابين إلى النتائج الآتية :

- ١ - منهم من فقد القدرة على النطق وبقيت لديه القدرة على الفهم .
- ٢ - منهم من فقد كل ما يحفظه من ألفاظ لغته طوال حياته من قبل .
- ٣ - منهم من يهتبه في نطقه وهو ما يعرف بالبلبلجة .
- ٤ - منهم من يفهم الألفاظ ولكنه لا يرتبها بالترتيب المألوف حين يتكلم .
- ٥ - منهم من فقد القدرة على الفهم .

وقد حاول العلماء «معرفة إختصاص كل منطقة» من مناطق المخ البشري بعملية معينة من عمليات الفهم والإفهام ، ولكنهم حتى الآن لم يصلوا إلى رأي قاطع في «بحث الصلة» بين الألفاظ ومدلولاتها أو ما تنشره في الأذهان من عمليات نسبها «الفهم» مرة و «التفكير» مرة أخرى .



## أولاً: خلايا الجهاز العصبي

و «الغشاء النخاعي» هو أول غطاء يلف حول المحور الإسطواني، ويتكون من مادة دهنية تسمى «الميلين». وهذا الغطاء يغطي أيضاً بغشاء رقيق يسمى «طبقة خلايا شوان»، التي تغطي من خارجها بدورها «بالغلاف العصبي».

إن الخلية العصبية لا تختلف في تركيبها عن بقية خلايا الجسم، ولكنها تملك القدرة على «توليد طاقة شحنة كهربائية» نتيجة لتفاعلات «كيميائية» معقدة تحدث داخل الخلية، أو حولها، أو نتيجة لتأثيرها بخلية أخرى مجاورة.

وهذه «الشحنة الكهربائية» التي لم يفسرها العلماء حتى الآن، هي «سر الحياة» نفسها، وبإختفائها وعدم خروجها من «خلايا المخ» إلى «بقية أعضاء الجسم» تختفي منه الحياة.

وتقسم الخلايا العصبية إلى «مجموعات»، لكل مجموعة منها وظائف معينة، فمنها المسئول عن «القدرات العقلية» المختلفة مثل التفكير، والذاكرة، والكلام، الخ، ومنها المسئول عن «الحواس» المختلفة مثل السمع، والرؤية، واللمس، الخ، ومنها المسئول عن «الحركات» المختلفة عند المشي، والجلوس، والكلام، الخ، ومنها المسئول عن «الاتصالات والمواظف الوجدانية» المختلفة مثل الحب، ومنها المسئول عن .... الخ.

وثمة مثال يذكره «العلماء» لتجسيد مدى غرابة وتعقد هذا الجهاز. فإذا أردنا مثلاً: «أن ننشئ عقلاً إلكترونياً ليقوم بوظائف الجهاز العصبي للإنسان، لإحتجنا إلى عقل الكتروني في حجم الكرة الأرضية سبع مرات».

اكتشف العلماء حديثاً، أن الجهاز العصبي يتكون من «أربعة عشر ألف مليون» خلية عصبية. وهذه الخلايا تكون «ست وأربعون ألف مليون» توصلة.

ويبلغ «حجم» الخلية العصبية من «٥» إلى «١٢٠» جزء من الألف من المليمتر، وهي على «أشكال» بالغة التنوع، ولها دائماً إمتدادات خاصة بالغة الدقة.

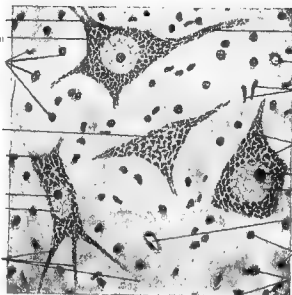
تحتوي كل خلية عصبية على «نواة»، وبعض الخلايا لها إمتداد واحد، وبعضها الآخر له إمتدادان أو أكثر. وإذا فصلنا إحدى «الخلايا» ذات الإمتدادات المتعددة تحت «الميكروسكوب»، فنلاحظ أن هذه «الإمتدادات» قصيرة تشبه الجذور وهي تسمى «الألياف الشبكية»، وأن واحداً منها فقط طويل وإسطواني الشكل ويسمى «المحور». وتكون «المحاور» الألياف العصبية. وأن ما نطلق عليه «الأعصاب» إن هو إلا «حزمة» من هذه الجذور، التي تكون أحياناً طويلة جداً، حيث يبلغ طول بعض الجذور أكثر من «باردة».

وتصل نهاية الجذور بالخلايا الخاصة «بأعضاء الحس»، أو «بالألياف العضلات». وهكذا تنتقل إلى «المخ» أحاسيس الحرارة، والألم، والضوء، والتذوق، والشم، أو تنظم حركات عضلاتنا بأوامر تصدر إليها أثناء النشاط اليقظ للمخ.

والألياف العصبية «دقيقة جداً» ولا يمكن رؤيتها بالعين المجردة، حيث يبلغ عرضها من «٢» إلى «٢٠» جزء من الألف من المليمتر. ومع هذا، إذا فصلناها تحت «الميكروسكوب»، فإننا نستجد أنها بالغة التعقيد. ويعتبر الجزء المركزي المسمى «المحور الإسطواني» هو الإمتداد الحقيقي للخلية العصبية، ولذلك فهو هام جداً، لأن «الوصلات العصبية» تمر من خلاله.

## NERVOUS TISSUE

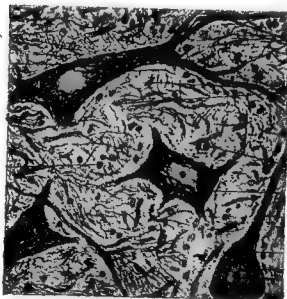
- 1 Axon of a motor neuron (anterior horn cell)
- 2 Cell body (perikaryon) of a motor neuron
- 3 Nuclei of protoplasmic astrocytes
- 4 Nerve cell sectioned near its surface
- 5 Axon hillock
- 6 Nucleolus
- 7 Nucleus of a nerve cell
- 8 Dendrites with chromophilic substance (Nissl bodies)



- 9 Dendrite
- 10 Capillary
- 11 Nuclei of microglial cells
- 12 Neuroplasm (cytoplasm) with Nissl bodies
- 13 Nucleolus
- 14 Nucleus showing the chromatin reticulum
- 15 Capillary
- 16 Nuclei of oligodendrocytes
- 17 Nuclei of protoplasmic astrocytes

*Gray matter (anterior horn of the spinal cord).  
Nissl's method. 350X.*

- 1 Protoplasmic astrocytes (nuclei)
- 2 Neurofibrils
- 3 Cell body (perikaryon) of a motor neuron
- 4 Oligodendrocytes (nuclei)
- 5 Protoplasmic astrocytes (nuclei)
- 6 Nerve cell body sectioned near its surface



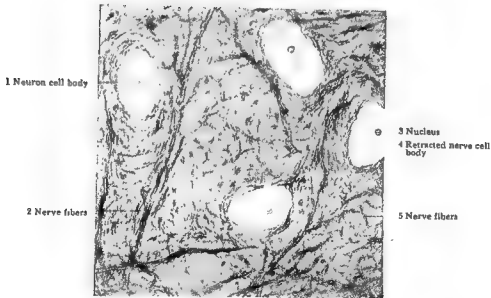
- 7 Dendrites with neurofibrils
- 8 Microglia (nuclei)
- 9 Oligodendrocytes (nuclei)
- 10 Protoplasmic astrocytes (nuclei)
- 11 Cell body of a motor neuron
- 12 Dendrite with neurofibrils
- 13 Neurofibrils in the cell body
- 14 Nucleus
- 15 Nucleolus

*Gray matter (anterior horn of the spinal cord).  
Cajal's method. 350X.*

# NERVOUS TISSUE

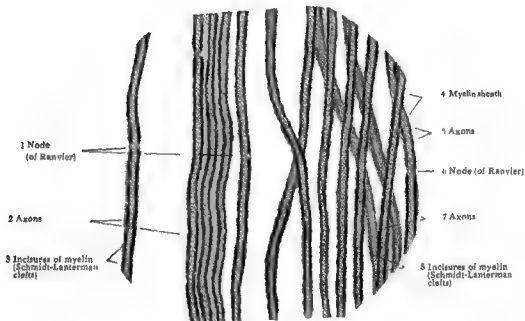


Gray matter (anterior horn of the spinal cord).  
Golgi's method. 350X.



Gray matter (anterior horn of the spinal cord).  
Modified Weigert-Pal method. 350X.

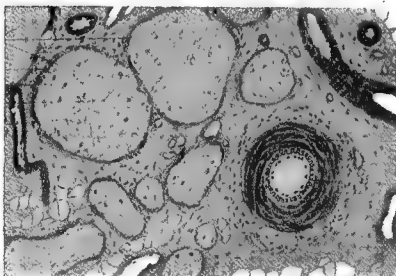
## NERVOUS TISSUE



Myelinated nerve fibers (dissociated).

Stain: osmic acid. 220X.

- 1 Fasciculi of myelinated nerve fibers (i.e.)
- 2 Perineurium
- 3 Nuclei of neurolemma cells
- 4 Myelinated nerve fibers (i.e.)
- 5 Endoneurium and fibroblasts
- 6 Arteriole (i.e.)
- 7 Adipose cell
- 8 Bundles of nerve fibers (o.s.)

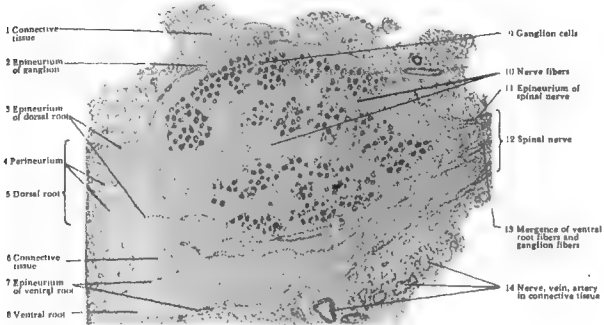


- 9 Arteriole
- 10 Arterial wall (i.e.)
- 11 Lumen of an artery
- 12 Tunica media of an artery
- 13 Vas vasorum and nerve in the tunica adventitia
- 14 Internal elastic membrane
- 15 Endothelium
- 16 Venule
- 17 Loose interfascicular connective tissue
- 18 Capillary
- 19 Adipose cell

Nerve (transverse section).

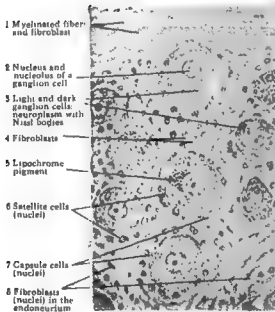
Stain: hematoxylin-eosin. 250X.

# NERVOUS TISSUE: GANGLIA



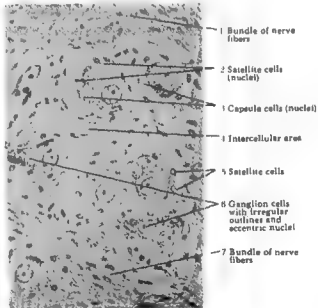
*Dorsal root ganglion: panoramic view (longitudinal section).*

Stain: hematoxylin-eosin. 25X.



*Section of a dorsal root ganglion.*

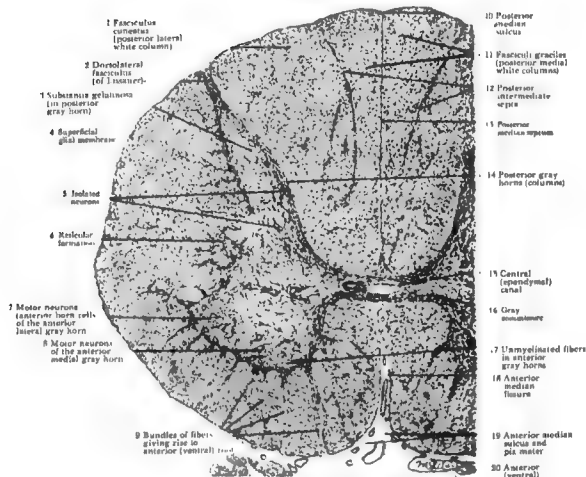
Stain: hematoxylin-eosin. 400X.



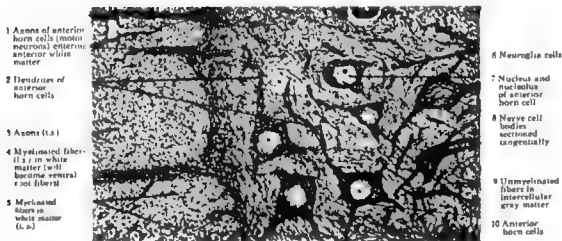
*Section of a sympathetic trunk ganglion.*

Stain: hematoxylin-eosin. 400X.

# SPINAL CORD: CERVICAL REGION (TRANSVERSE SECTION)



*Cervical region (panoramic view).  
Silver impregnation: Cajal's method. 18X.*

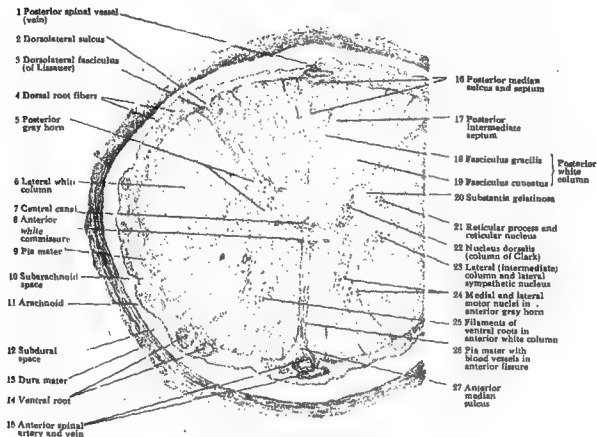


a White matter

b Gray matter of anterior horn

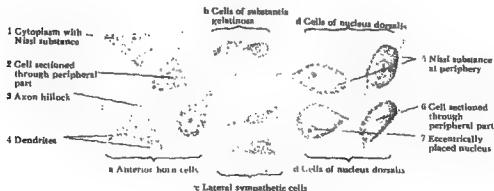
*Anterior gray horn and adjacent anterior white matter.  
Silver impregnation: Cajal's method. 160X.*

# SPINAL CORD: MID-THORACIC REGION (TRANSVERSE SECTION)



Panoramic view.

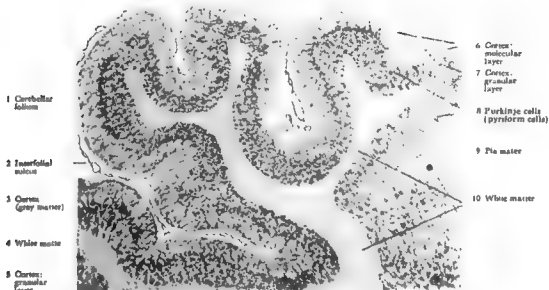
Stain: hematoxylin-eosin. 18X.



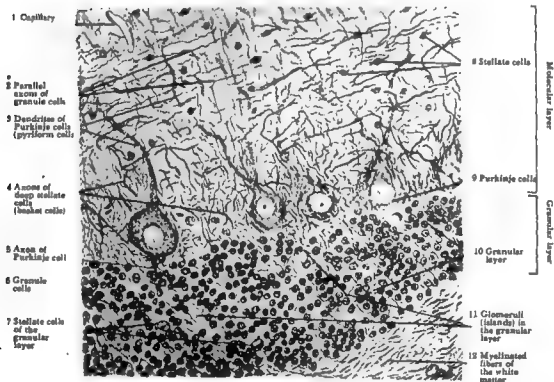
Nerve cells of some typical regions of the spinal cord.

Stain: hematoxylin-eosin. 380X.

## CEREBELLUM



Sectional view (transverse section).  
Silver impregnation: Cajal's method. 45X.



Cortex.  
Silver impregnation: Cajal's method. 500X.



## ثانياً : أجزاء المخ الرئيسية

الأطراف إلى المراكز العليا ، وتسمى الألياف «الحساسة» . وبعضها ألياف «مجمعة» ، أى «موصلة» تصل عدة مراكز بعضها ببعض . والبعض الآخر ألياف «رابطة» ، «ترابط» جهتي المخ اليمنى واليسرى ، الواحدة بالأخرى .

ويتخلل هذه «المجاميع» العديدة من الألياف المختلفة الاتجاهات والوظائف مجموعات كثيرة من «الخلايا العصبية» ، تميز بسهولة بلونها الأشهب أو السنجاني وسط الألياف البيضاء ، وتسمى «بالأنواء» . وتختص خلا كل «نواة» من هذه الأنواء «بإستلام أو إستقبال» إشارات خاصة بها تأتيتها من مناطق خاصة ، أو «إرسال» إجابات وتنبيهات معينة إلى مراكز أختصاصها . كما يتصل كل من هذه «الأنواء» بكثير من الأنواء حولها ، وأيضاً بالمراكز العليا والمتوسطة والسفلى .

وذلك لسهولة الإتصال ، وتنظيم التعاون ، وتوثيق الالتلاف بين «الأنواء» والمراكز المختلفة بالمخ ، التي تتطلب حركاتها وتنبيهاتها ، تعاوناً وائتلافاً مشتركاً للقيام بالحاجيات الضرورية الحادثة والطارئة .

تتكون أجزاء المخ الرئيسية من أربع أجزاء ، وهى :

١ - المخ القمى أو الأمامى :

ويشمل «قصى المخ» ، وهما يكونان معظم حجمه .

٢ - المخ المتوسط :

ويشمل «الجزء المتوسط» ، أى فخذى المخ ، وهو

أصغر الأجزاء .

٣ - المخ المؤخرى أو الخلفى :

ويشمل «نقطة فارول» إلى أعلى والأنام ، و

«النخاع المستطيل» إلى أسفل والأنام .

٤ - المخيش :

ويشمل «قصين» ، أين وأيسر ، يتصل بعضها .

ببعض بالجسم الدودى .

المخ هو الجزء العلوى للجهاز العصبى المركزى الذى تحيط به الجمجمة ، وبشكل «المخ» الجزء الأكبر من الجهاز العصبى .

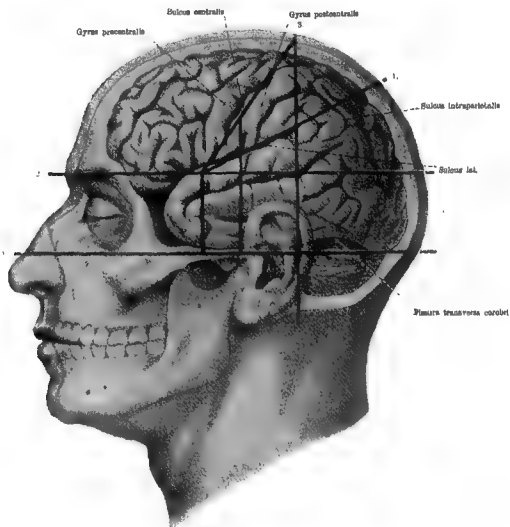
يبلغ متوسط «وزن» المخ حوالى «ثلاثة أرطال» ( وهناك رأى يقول أن وزن المخ يبلغ حوالى «١.٥» من وزن الجسم ) . ويبلغ الوزن التقريبى لمخ «الرجل» حوالى «رطلين وعشرة أوقيات» ، أما وزن مخ «المرأة» فيبلغ حوالى «رطلين وثلاثة أوقيات» .

ويتصل المخ «بالنخاع الشوكى» عند القرب المؤخرى . ويحيط بالمخ ثلاثة «أغشية» هى من الخارج إلى الداخل أولاً : «الأم الجافية» ، وثانياً : «الأم العنكبوتية» ، وثالثاً : «الأم الخنونة» .

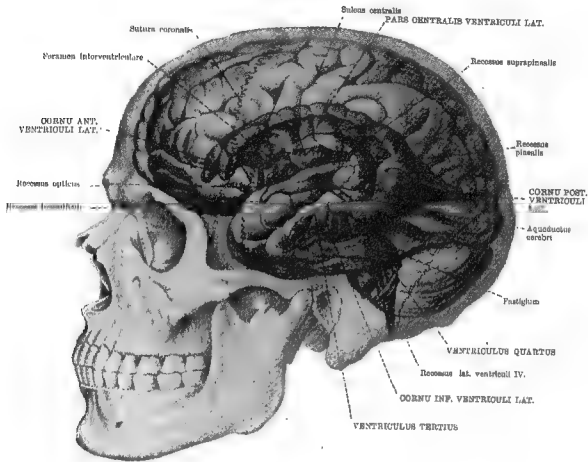
وتتفرق المخ «منخفضات» عميقة ومختلفة العمق تسمى «الشقوق» أو «الأخاديد» ، وأكثر هذه الشقوق أو الأخاديد عمقاً تقسم «المخ» إلى عدة أجزاء تسمى «الفصوص» .

يتركب المخ من جزء «خارجى» ، وهو عبارة عن مادة «رمادية» تسمى «الجزء القشرى» أو «القشرة» أو «المادة السنجانية» للنخ ، وتشمل «خلايا عصبية» من شجيراتهما ووحدات نسيجها العصبى .

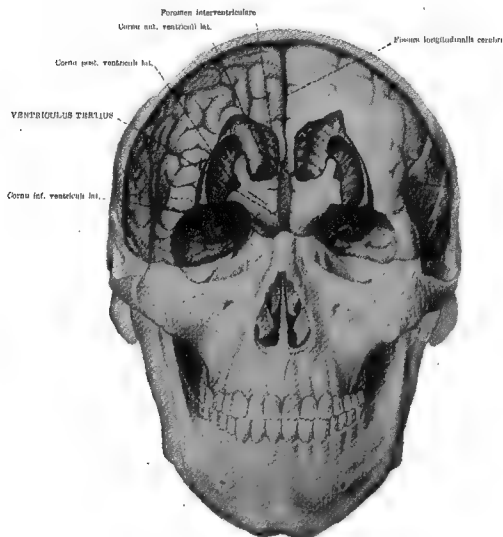
ويتركب المخ أيضاً من جزء «داخلى» ، وهو عبارة عن مادة «بيضاء» تسمى الجزء «النخاعى» ، وهى المادة الموجودة تحت الجزء القشرى ، وتحتوى على «ألياف عصبية» عديدة مختلفة الاتجاهات تقوم بوظائف متعددة . فبعضها ألياف خارجية ، أى «ناقلة الأوامر» من المراكز المخية إلى الأطراف ، وتسمى الألياف «المحركة» . وبعضها موددة ، أى «ناقلة الأوامر» من



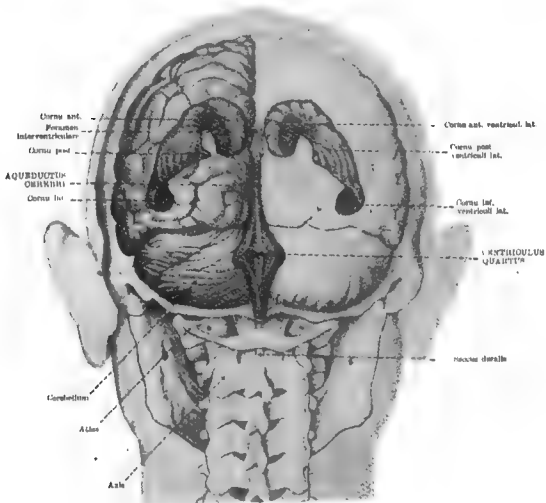
1. Linea horizontalis infraorbitalis (Frankfurt)
2. Linea horizontalis supraorbitalis
3. Linea Rolandica
4. Linea Sylvii



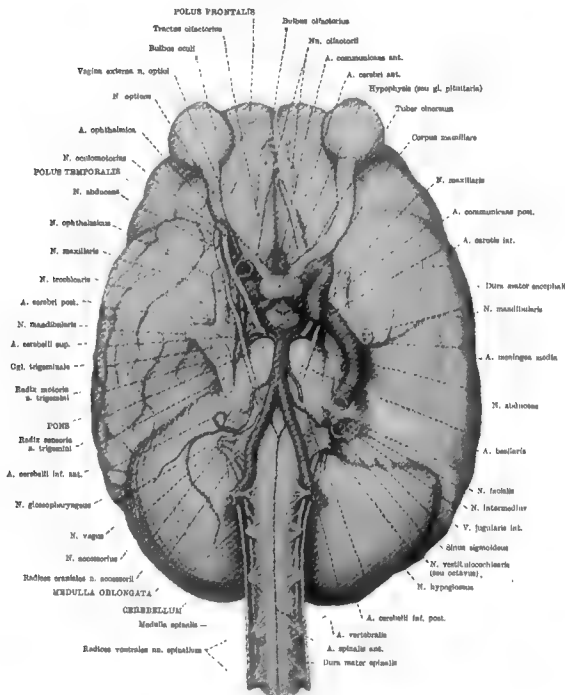
TOPOGRAPHIA CRANIOCEREBRALIS II.  
(ventriculi cerebri, aspectus lateralis)



TOPOGRAPHIA CRANIOCEREBRALIS III.  
(ventriculi cerebri, aspectus antero-posterior)

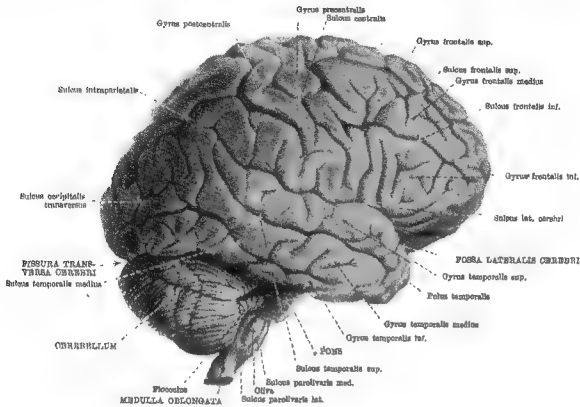


TOPOGRAPHIA CRANIOCEREBRALIS IV.  
(ventriculi cerebri, aspectus postero-anterior)

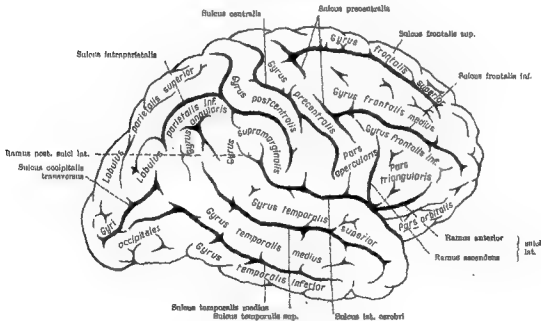


## BASIS CEREBRI

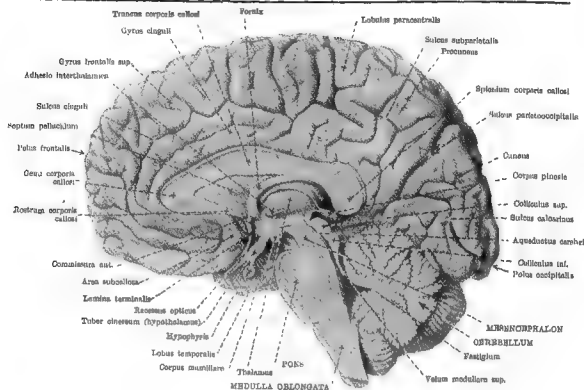
(arteriae basales cerebri et nervi craniales)



ENCEPHALON I.  
(aspectus lateralis dext.)

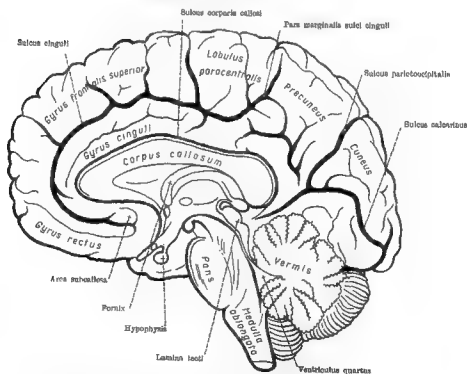


SULCI ET GYRI CEREBRI I.  
(facies supero-lateralis hemispherii, aspectus dext.)



## ENCEPHALON II.

(sectio sagittalis, aspectus medialis, 1. dext.)



## SULCI ET GYRI CEREBRI II.

(facies medialis hemispherii, sectio sagittalis encephali)



## ١ - المخ المقلبي أو الأمامي

عضلات الجسم من الأمام، وبين المنطقة التي بها المراكز «الحساسة» للجسم كله من الخلف .

وفي كلتا المنطقتين «تترتب المناطق الفرعية أو المحلية» ، بحيث يقع «مراكز أخمص القدم أعلى المراكز كلها» ، ويلها «بالترتيب» المراكز الأخرى التي تليها في الترتيب ، فيتخذ «مركز الرأس آخر المراكز من أسفل» . ويختص بعض هذه «المراكز» بالعضلات «الباسطة» ، والبعض بالعضلات «القابضة» ، والبعض لعضلات «اللسان» ، أو عضلات «العين» وهكذا .

وعما هو جدير بالذكر ، أن مراكز «الفص الأيمن» من محركة وحساسة تسيطر وتضبط «الجهة اليسرى» من الجسم ، ومراكز «الفص الأيسر» تسيطر وتضبط «الجهة اليمنى» من الجسم .

٢ - شق أمام المنطقة «المحركة» وبجدها من الأمام ، وشق آخر خلف المنطقة التي بها مراكز «الإحساس» . وهذان «الشقان» يكاد كل منهما يوازي الشق المركزي .

٣ - الشق الوحشي ، ويوجد في الجزء السفلي الوحشي لهذا السطح ، وينقسم إلى «ثلاثة أفرع» ، فرع أمامي أفقي ، وآخر أمامي صاعد ، وثالث خلفي .

٤ - الشق الجداري المؤخري ، ويقع بين الفص الجداري والفص المؤخري .

٥ - الشق الحلال ، ويقع عند طرفي الفص المؤخري ، ويحيط بالمركز البصري .

٦ - شقان جهريان ، علوى وسفلى ، يتوسطان بين التلافيف الثلاثة الجبهية .

هو أكبر أجزاء المخ ، ويتكون من فصين أو نصفين كبيرين ، أيمن وأيسر . ويمتد كل منهما من «العظم الجبهي» من الأمام ، إلى «العظم المؤخري» من الخلف ، و «العظم الصدغي» من أسفل . ويتوسط بين هذين الفصين «الأخدود الطولي» و «منجل» المخ . ويربطها بعض مجموعة من الألياف أكثرها مستعرضة تسمى «وصائل» .

ولكل من «فصي المخ» طرف «أمامي أو جبهي» ، وطرف «خلفي أو مؤخري» ، وطرف ثالث «صدغي» . كما أن لكل من «فصي المخ» ثلاثة «سطوح» ، وأكبر هذه السطوح وأوسعها هو «السطح العلوي الوحشي» الذي يواجه «قبوة الجمجمة» ، و «السطح الإنسي» الذي يقابل «السطح الذي يماثل»ه بالفص المقابل ، والثالث هو «السطح السفلي» الذي يواجه قاعدة الجمجمة «ويرتكز» على عظامها في النصف الأمامي .

وتشتمل «السطوح الثلاثة» بمجموعة من «التلافيف» ، يفصل بعضها عن بعض «شقوق» أو «أخاديد» تتجه إتجاهات مختلفة ، وتحدد مناطق معينة لمراكز خاصة تسمى «المراكز العليا» ، سواء كانت هذه المراكز «حسية» ، أو «حركية» ، أو «للمواسم» الخاصة مثل السمع ، والإبصار ، الخ .

السطح العلوي الوحشي لفص المخ :

هو سطح محدب في كلتا جهتيه ، وأهم ما يميزه السطح كل من :

١ - الشق المركزي ، وهو شق متوسط يبدأ من أعلى ، ويتجه إلى أسفل والأمام . وأهمية هذا الشق أنه «يتوسط» بين المنطقة التي بها المراكز «المحركة» لجميع

- ٧ - شقان صدغيان ، علوى وسفلى ، يتوسطان بين التلافيف الثلاثة الصدغية .
- ٨ - المنطقة الخلفية ذات الثقوب .
- ٩ - الشق الوحشى .
- ١٠ - الشق المستعرض .
- ١١ - الشق الجانبي .
- ١٢ - جزء من الشق الحلالى .

### البطينات المخية :

إذا فحسنا قطاعاً مستعرضاً بقصى المخ عند منتصفيهما، فإننا نجد أن بكل نصف منها «تجويف» يتد من الفص الأمامى ، إلى الفص الخلفى ، إلى الفص الصدغى يسمى «البطين المخى الوحشى» . ويقع جزؤه الأمامى فى الفص الأمامى ، وجزؤه الخلفى فى الفص المؤخرى ، وجزؤه السفلى فى الفص الصدغى ، وجزؤه المتوسط فى الفص الجدارى . وهو تجويف واحد فى كل ناحية .

ويقع «تجويف ثالث متوسط» بين نصفي المخ وبين المهادين البصريين يسمى «البطين الثالث» . ويتصل كل بطين وحشى بالبطين الثالث «بقناة» من جهتها وإن كانتا تتحدان معاً فى النصف السفلى ، وتسمى هذه القناة «بالقناة بين البطينات» .

وإذاً البطين المخى الوحشى من كل جهة والبطين الثالث ، «الساثل المخى الشوكى» . كما يرجد بها «الضفيرة المنبمية الوحشية» واحدة على كل جانب بالبطين الوحشى جهته ، و«الضفيرة المشيمية للبطين الثالث» وهى ضفائر وعائية دموية يغلفها أغشية من «الأم الحنون» .

ويوجد بين السطح القشرى وبطينات المخ مجموعة من «الأشراء» الهامة ، وكثير من «المسالك والمسارات العصبية» التى تربط أجزاء الجسم المختلفة بأنوائها الخاصة بها . وأهم هذه الأنواء ، هى أولاً

السطح الإنسى لفص المخ :  
هو سطح مستوى ورأسى يواجه السطح المقابل له من الفص الآخر . وأهم ما بهذا السطح من «الأجزاء والتلافيف والشقوق» ، هو كل من :

- ١ - الجسم الجاسى أو الجسم المتدخل الأعظم .
- ٢ - الحاجز الشفاف المخى .
- ٣ - الجسم المتقوس المخى .
- ٤ - المهاد البصرى ، الذى يكوّن الحد الوحشى للبطين المخى الثالث .
- ٥ - قرن آمون الأكبر وخطافه ، ويكوّن جزءاً من المركز العلوى لحاسة الشم .
- ٦ - التلافيف الصدغى المؤخرى الإنسى ، والتلافيف الجسانى ، والتلافيف اللسانى ، والتلافيف الجبهى الإنسى ، والتلافيف النطاقي ويحيط بالجسم الجاسى .
- ٧ - الشق النطاقي ، ويفصل التلافيف النطاقي عن التلافيف الجبهى الإنسى ، والشق الجدارى المؤخرى .
- ٨ - الفصيص الوددى ، والفصيص أمام الوددى .
- ٩ - الحذبة الرمادية .
- ١٠ - الغدة النخامية .
- ١١ - المنطقة الشمسية .

السطح السفلى لفص المخ :  
أهم ما بهذا السطح من «الأجزاء والشقوق والأعضاء» ، هو كل من :

- ١ - السطح السفلى للفص الجبهى .
- ٢ - البصلة الشمية والمسار الشمى .
- ٣ - العصب البصرى والمسار البصرى .
- ٤ - المنطقة الأمامية ذات الثقوب .
- ٥ - الحذبة الرمادية .
- ٦ - الغدة النخامية .

### حزيمات المخ :

تتكون حزيمات المخ من «أربع مجموعات» من الحزيمات ، وهي :

١ - الحزيمة المجمعة الطولية العليا ، وتبدأ أليافها من الفص الجبهي إلى الفص المؤخى ، مارة أعلى النواة العدسية والفصيص الجزائرى ، وتتصل بعض أليافها بالفصيص الصدغى .

٢ - الحزيمة المجمعة الطولية السفلى ، تصل أليافها الفصيص الصدغى بالفصيص المؤخى ، وموجودة بالجهة الوحشية للجزء السفلى والجزء الخلفى للبطين الوحشى المخى .

٣ - الحزيمة الرأسية ، وتشمل أليافاً رأسية موجودة بالجزء الأمامى للفصيص المؤخى ، وهي حلقة الإتصال بين الفصيص الجدارى والمؤخى .

٤ - الحزيمة المؤخية الجبهية ، وهي مجموعة ألياف تبدأ من الفصيص الجبهي وتسير عمداً السطح الوحشى للنواة الذنبية والسطح الإنسى لألياف الإشعاع التاجى . ثم تتفرع إلى ألياف تصل الفصيص المؤخى وأخرى إلى الفصيص الجدارى ، وذلك فى الوجهة الوحشية للبطين الوحشى المخى .

ومما يجدر ملاحظته ، أن «الألياف العصبية» السابقة الذكر ، قد تكون هابطة أو محركة ، وصاعدة أو ناقلة للإحساس ، أو رابطة بين جزئين أو أكثر من أجزاء المخ ، أو مجمعة بين مراكز مختلفة .

«المهاد البصرى» ويقسم عادة إلى نواة أمامية ، وأخرى إنسية ، وثالثة وحشية بالنسبة لإتصالاته المختلفة . وثانياً «النواة المخططة» بأقسامها ، وهى النواة العدسية ، والنواة الذنبية . وثالثاً «النواة اللوزية» ورابعاً «النواة الفاصلة» .

### وصيلات المخ :

يوصل «فصى المخ» بعضها ببعض «صلة وصيلات» ، وأهمها :

١ - الجسم الجامسى ، ويعتبر «أكبر وصيلة» تربط بين فصى المخ الأيمن والأيسر ، وهو عبارة عن مجموعة من الألياف معظمها مستعرضة .

٢ - الوصلة الأمامية المخية ، وهى ألياف عصبية توصل البصلة الشمية ، والمهرم الشمى والتتوه الكثرى الشمى من الجهتين بعضها ببعض . وتسير هذه الوصلة مستعرضة أسفل المهادين البصريين من الأمام .

٣ - وصيلة تلفيف قرن آمون ، وهى الوصلة بين ساقى الجسم المنقوس المخى ، وتقع عند الجزء المؤخى للسطح السفلى للجسم الجامسى .

٤ - الوصلة الخلفية المخية ، وهى ألياف تربط نصفى أو فصى المخ ، وتقع بين الجزء العلوى الخلفى للقناة المخية وبين شفة القدة الصنوبرية .

## ٢ - المخ المتوسط

المنطقة الغطائية إلى الخلف ، ومنطقة هلالية الشكل قائمة اللون تسمى «بالمنطقة السوداء» ، وتقع بين الجزأين السابق ذكرهما . وثانيها جزء خلفي ويشمل الأربعة الأجسام التوأمية ، ويسمى «الجزء الغطائي الخلفي» .

### الجزء الغطائي الخلفي للمخ :

تكون «الأربعة الأجسام التوأمية» الجزء الغطائي الخلفي للمخ المتوسط ، وهو الجزء الذي يقع خلف «القناة المركزية المخية» ، ويقعان بين الغدة الصنوبرية في أعلى و«العضدين العلويين للمخ» من أسفل ، ويغطيها جزئياً الطرف الخلفي للجسم الجاسي» .

وترتب الأربعة الأجسام التوأمية «بنظام خاص» ، جسمان علويان ، وجسمان سفليان ، ويفصل بعضها عن بعض «أشعود صليبي» . والجسمان العلويان أكبر من الجسمان السفليان وأدكن منها لوناً .

ولكل من الأجسام التوأمية اتصالات كثيرة . فالجسمان التوأميان العلويان يتصلان «بالجهاز البصري» ويكونان أحد «مراكز الثانوية الهامة» . ولذلك لها اتصالات خاصة «بمراكز الإبصار» .

أما الجسمان التوأميان السفليان ، فيتصلان خاصة «بمراكز السمع» ، ويكون «كل جسم منهما» مركزاً ثانوياً «للجهاز السمعي» ، ويتصل بالأنف مسار السمع والتشعع السمعي من جهته ، وكذلك بمراكز السمع العليا ، وبعض المراكز الهامة التي لها اتصال بالسمع .

هو الجزء الذي يتوسط بين «المخ المتقدم» و«المخ المؤخر» ويربطهما معاً . ويبلغ طول المخ المتوسط حوالى «ستينمتران» .

ينقسم المخ المتوسط إلى «قسمين» ، قسم أمامي ، وآخر خلفي . والقسم الأمامي هو أكبرهما ، ويشمل معظم المخ المتوسط ويسمى «فخذى المخ» ، وينفصل فخذى المخ عن بعضها من الأمام بواسطة «حفرة صغيرة» من أعلى . أما القسم الخلفي للمخ المتوسط ، فهو صغير ، وهو عبارة عن «الأجسام الأربعة التوأمية» .

يفصل القسم الأمامي عن القسم الخلفي «قناة ضيقة متوسطة» تسمى «بالقناة المخية» وهي التي توصل البطين الثالث المخي بالبطين الرابع ، وفيها يجري «السائل المخي الشوكي» . ويحيط بهذه «القناة» منطقة من المادة الرمضاء .

### فخذى المخ :

يتوسط كل فخذ من «فخذى المخ» بين قاعدة المخ والقرنطرة المخية ، كل من جهته . ولا يفصلها عن بعضها البعض من أعلى إلا «حفرة صغيرة» تسمى «الحفرة بين فخذى المخ» ، وبالرغم من صغر حجمها ، فإنها هامة جداً لوجود المنطقة الخلفية ذات الثقبوب ، وبها الدائرة «الشريانية المخية» التي تغذى كل أجزاء المخ وبعض الأعصاب المخية .

كما أن كل فخذ من «فخذى المخ» يتكون من «جزأين رئيسيين» ، أولها جزء أمامي ويشمل جزءه هلالى يسمى «الجزء القاعدى أو المنطقة القاعدية» ، وجزء خلفي كبير نسبياً يسمى «الجزء الغطائي أو

## ألياف المخ :

تختلف الألياف التي بالمخ المتوسط بعض الاختلاف في مواضعها وإتصالاتها في أجزائه ، خاصة في جزئه «العلوى والسفلى» . وأهم ألياف المخ المتوسط هي :

- ١ - الشريحة الوحشية التي بالألياف المتعلقة بالجهاز السمعى ، حيث تبدأ وتنتهى في الجسم التوأى السفلى والجسم الركبى الإنسانى .
- ٢ - الشريحة الإنسية ، وتشمل معظم الألياف الصاعدة ناقلة الإحساس .

٣ - شريحة العصب ذات الثلاثة الرؤوس .

٤ - الحزمة الرأسية الإنسية للمخ ، وهي مجموعة ألياف متعددة الإتصالات بكثير من الأنواء العصبية ، خاصة أنواء الأعصاب المخية .

٥ - الحزمة المهادية الزيتونية .

٦ - حزمة النواة الحمراء الشوكية .

٧ - الحزمة التوأمية الشوكية .

٨ - تصالب العضد العلوى للمخيخ .

## أنواء المخ :

تتكون أنواء المخ المتوسط من مجموعة من الأنواء ، وأهمها ما يلى :

١ - المنطقة الرمضاء المركزية حول القنطرة المتوسطة المخية .

٢ - نواة العصب المخى الثالث ، أى المحرك لمضلات العين .

٣ - نواة العصب المخى الرابع ، أى المحركة للعضلة المستقيمة الوحشية .

٤ - أنواء للأعصاب التلقائية الذاتية .

٥ - نواة جذر العصب الخامس بالمخ المتوسط .

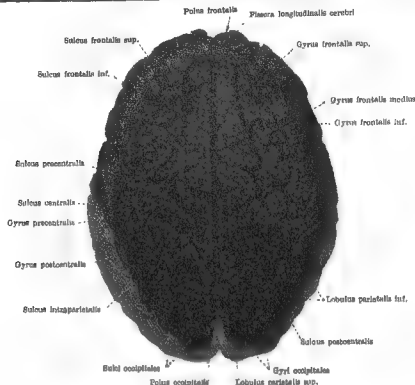
٦ - النواة الحمراء ذات الحنلايا المحركة ،

وتتصل بكثير من الأنواء حولها وبعض المراكز العليا

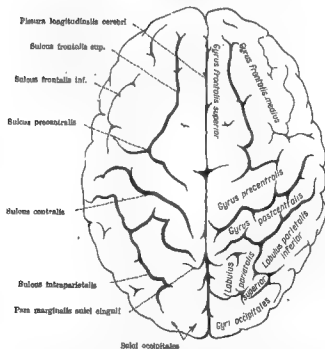
والتأوية ، وتسيطر على الحركات الذاتية التلقائية أو

الذاتية غير الإرادية «للمضلات» لتنظيم درجة

إنقباضها ، مساهمة في حفظ توازن الجسم .



ENCEPHALON III.  
(aspectus superior)



SULCI ET GYRI CEREBRI III.  
(facies supero-laterales hemispheriorum, aspectus superior) \*

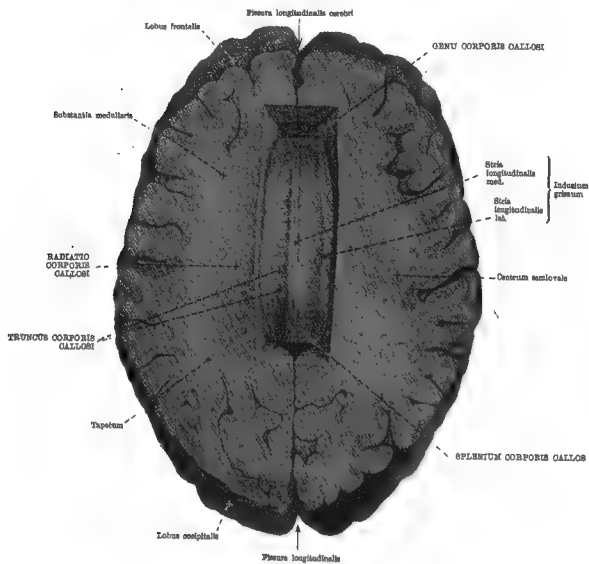




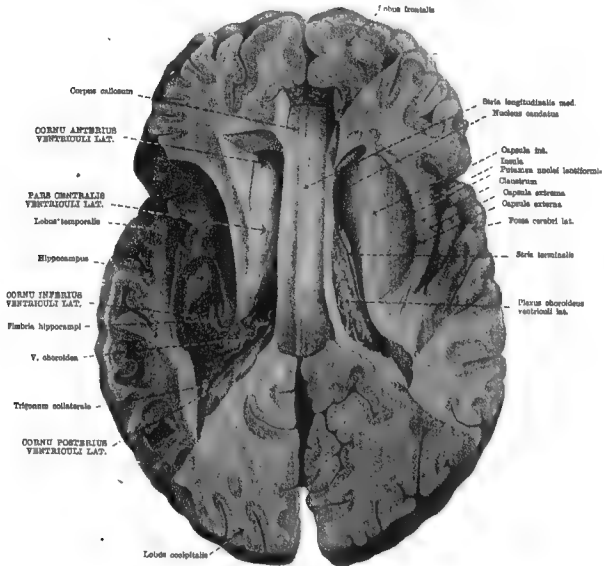




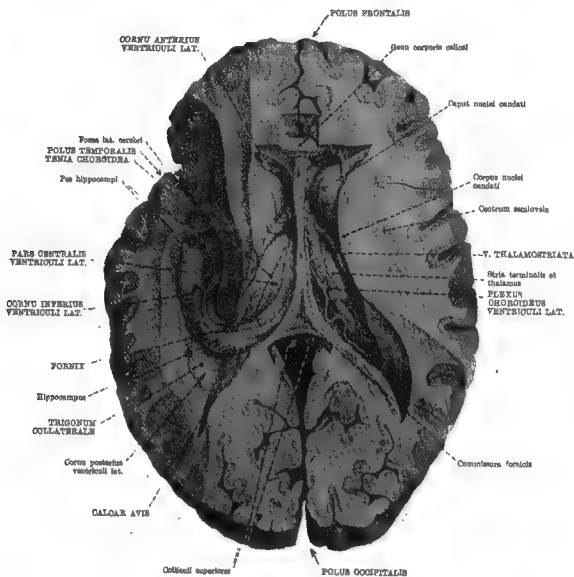
(opercula frontoparietale et temporale ablate)



**CORPUS CALLOSUM**  
(sectio horizontalis cerebri, aspectus superior)

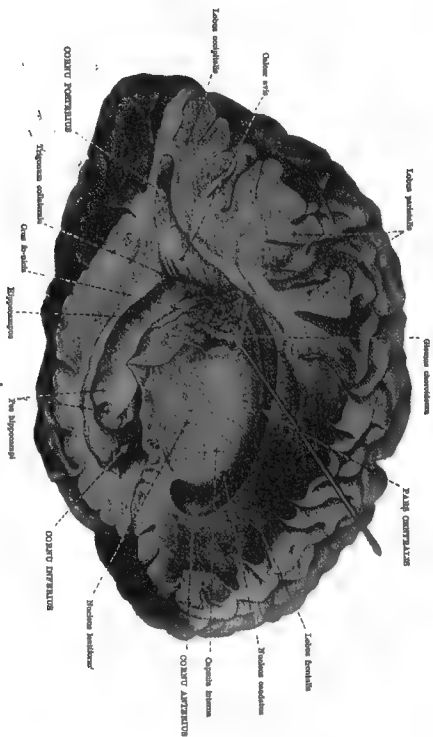


VENTRICULI LATERALES I.  
(aspectus superior)

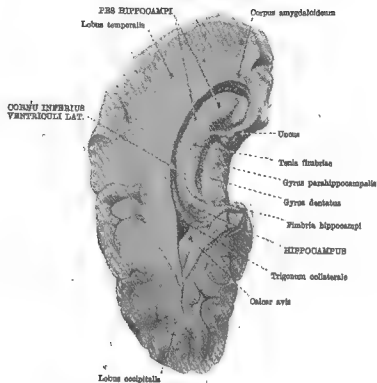


## VENTRICULI LATERALES II.

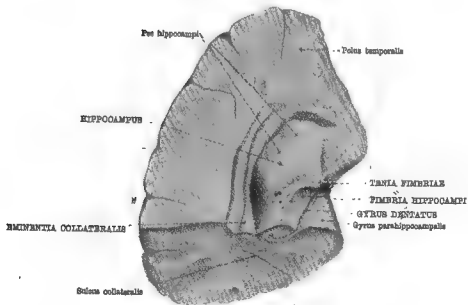
(aspectus superior, corpus callosum ablatum)



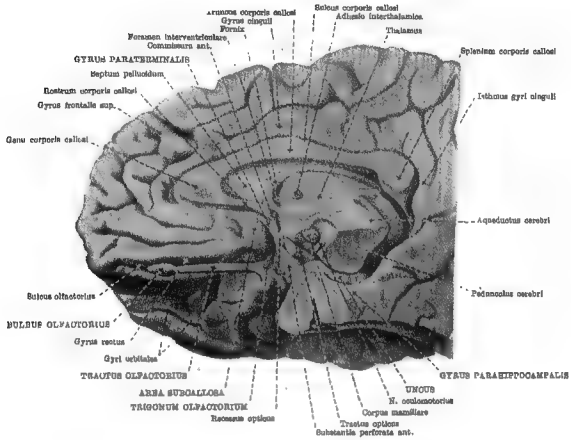
VENTRICULUS LATERALIS III.  
(aspectus lateralis, l. dext.)



CORNU INFERIUS VENTRICULI LATERALIS I.  
(aspectus superior, 1. sin.)

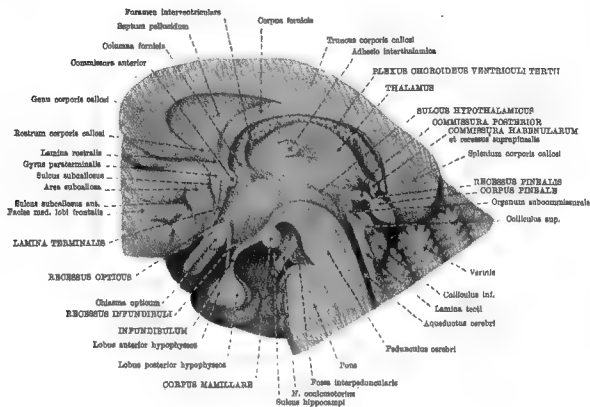


CORNU INFERIUS VENTRICULI LATERALIS II.  
(apex cornus inferioris)



# RHINENCEPHALON

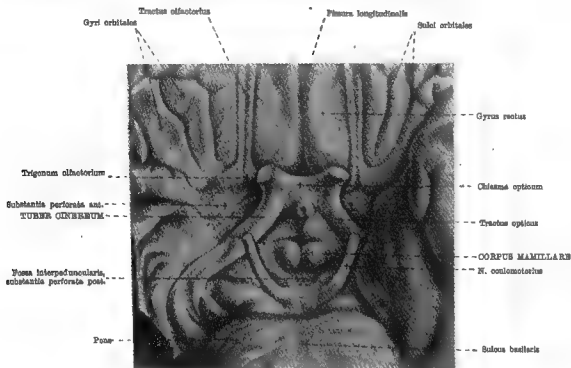
(aspectus infer.-medialis, l. dext.)



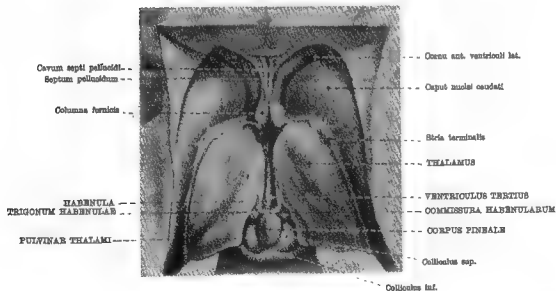
## DIENTOEPHALON

(ventriculus tertius, thalamus et hypothalamus, sectio sagittalis, 1. dext.)

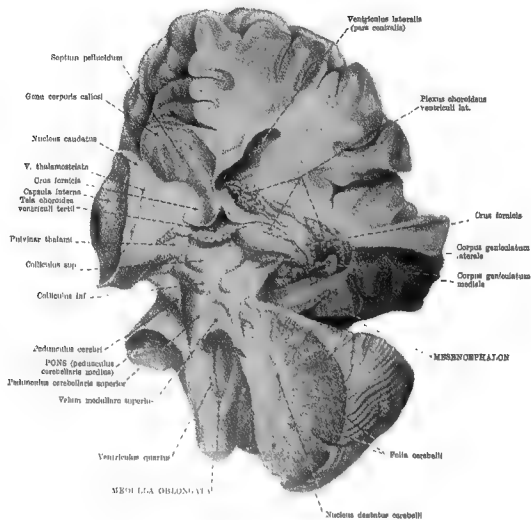




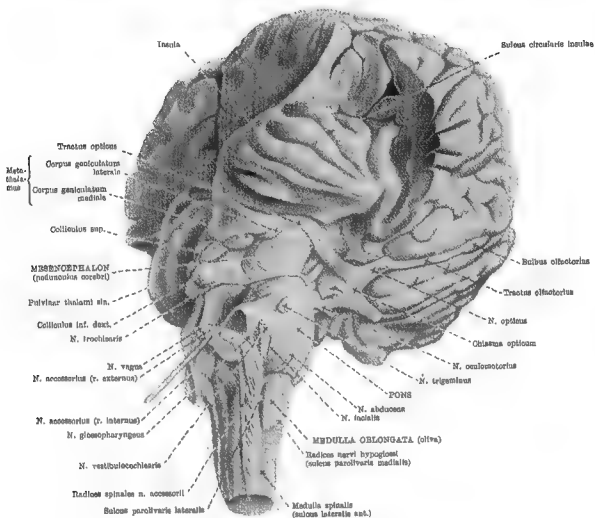
CENTRUM BASEOS ENCEPHALI  
(diencephalon, hypothalamus, aspectus inferior)



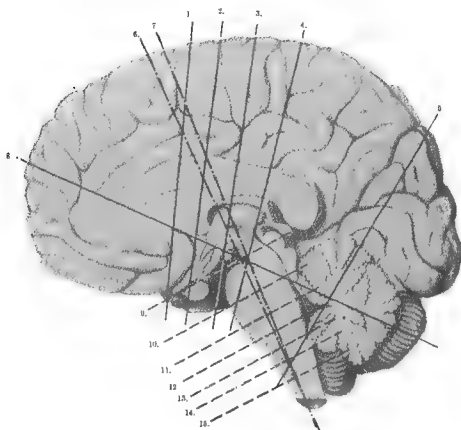
VENTRICULUS TERTIUS ET THALAMUS  
(thalamencephalon, epithalamus, aspectus superior)



TRUNCUS CEREBRI I.  
(aspectus posterior)



TRUNCUS CEREBRI II.  
(aspectus infero-lateralis dexter)

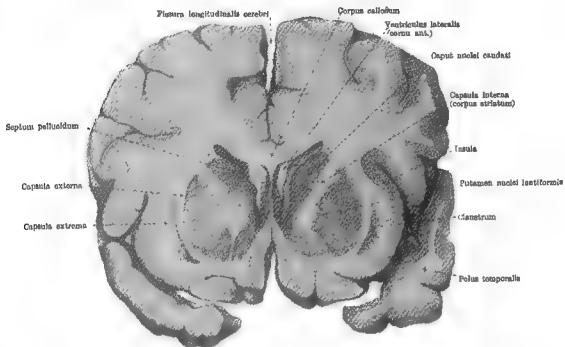


1. Sectio frontalis cerebri I. = fig. 40.
2. Sectio frontalis cerebri II. = fig. 41.
3. Sectio frontalis cerebri III. = fig. 42.
4. Sectio frontalis cerebri IV. = fig. 43.
5. Sectio frontalis cerebri V. = fig. 44.
6. Sectio obliqua cerebri I. = fig. 45.
7. Sectio obliqua cerebri II. = fig. 46.
8. Sectio horizontalis cerebri = fig. 48.

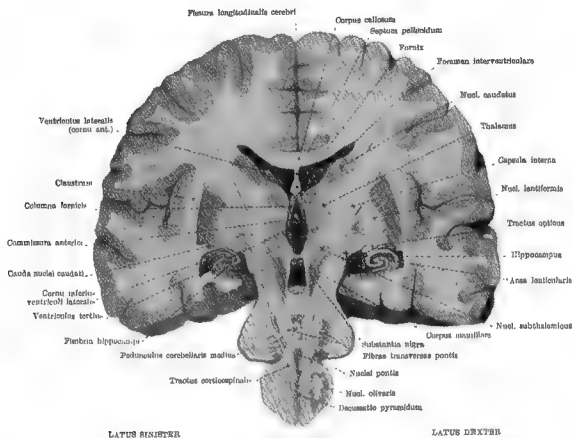
9. Sectio transversa mesencephali = fig. 49.
10. Sectio transversa isthmi rhombencephali = fig. 50.
11. Sectio transversa pontis I. = fig. 51.
12. Sectio transversa pontis II. = fig. 52.
13. Sectio transversa medullae oblongatae I. = fig. 53.
14. Sectio transversa medullae oblongatae II. = fig. 54.
15. Sectio transversa medullae oblongatae III. = fig. 55.

#### SECTIONES CEREBRI

(sectio sagittalis mediana, aspectus sin., l. dext., ad orientationem figurarum 40—55.)

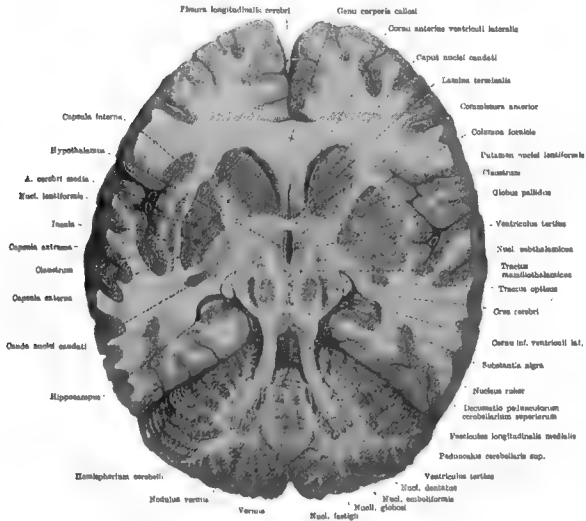


SECTIO FRONTALIS CEREBRI I.  
(aspectus anterior)

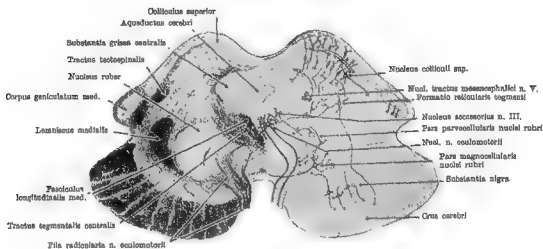


## SECTIO OBLIQUA CEREBRI I.

(sectio fronto-obliqua, aspectus posterior)

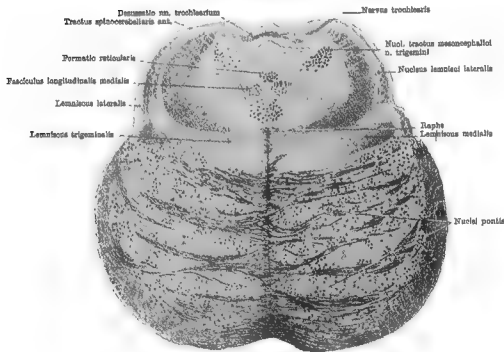


SECTIO HORIZONTALIS CEREBRI  
(aspectus superior)



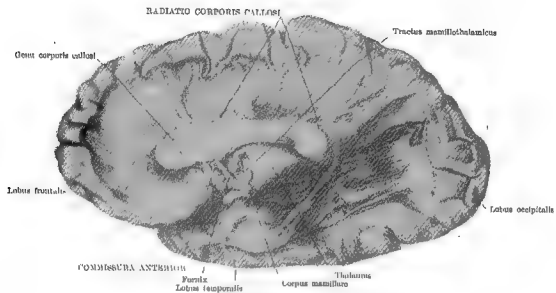
### SECTIO TRANSVERSA MESENCEPHALI

(1. sin. figurae: myeloarchitectura; 1. dext. figurae: cytoarchitectura)



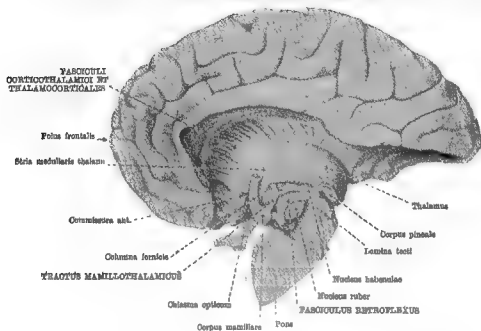
### SECTIO TRANSVERSA. ISTHMI RHOMBENCEPHALI (myeloarchitectura)





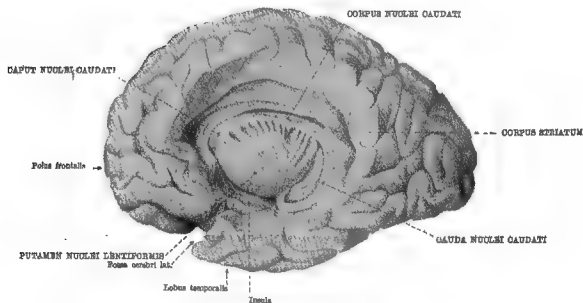
# TRACTUS ENCEPHALI I.

(tractus nervorum commissurales, corpus callosum, preparatum fecit: S. B. Dzugaev)



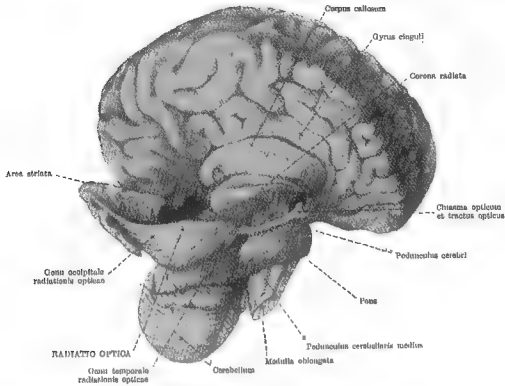
## TRACTUS ENCEPHALI VI.

(radiatio thalami, tractus mamillothalamicus et fasciculus retroflexus, 1. dext.)

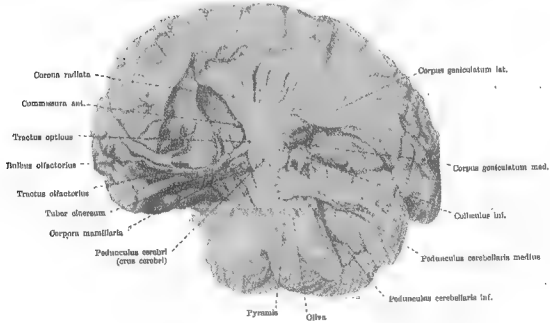


## TRACTUS ET NUCLEI ENCEPHALI I.

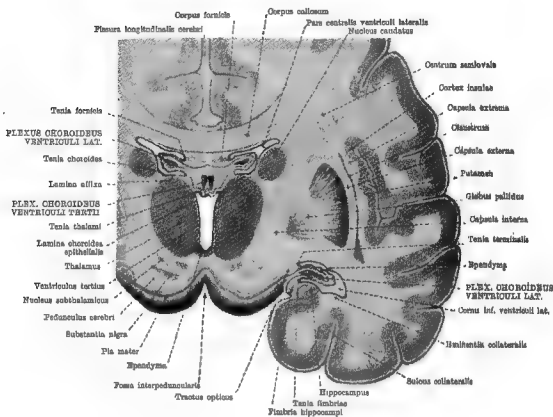
(nucleus caudatus et nucleus lentiformis, aspectus lateralis, 1. sin.)



TRACTUS ENCEPHALI VII.  
(radiatio optica)



TRACTUS ET NUCLEI ENCEPHALI II.  
(aspectus infero-lateralis, l. sin.)



### PLEXUS CHOROIDEI

(tela choroides, lamina epithelialis et tennae, sectio frontalis cerebri)

### ٣ - المخ المؤخرى أو الخلفى

هو جزء المخ الذى يسكن الحفرة الخلفية «بقاعدة الجمجمة» أعلى «الثقب المؤخرى». ويتكون المخ المؤخرى من «جزأين»، أحدهما يسمى «قنطرة فارول أو القنطرة»، والآخر يسمى «النخاع المستطيل».

#### قنطرة فارول أو القنطرة

عدة «أنواع» متناثرة بين أليافها، وأهمها «أنواع الأعصاب المخية» الخامس، والسادس، والسابع، والثامن، والنواة اللعابية العليا.

ومن أليافها الهامة، هي الألياف التى تكون «فخزى قنطرة فارول» واحد من كل جهة، ويكون حلقة الإتصال بين «قنطرة فارول» و«المخيخ».

هى عبارة عن الجزء الذى يقع بين «المخ المتوسط» وبين «النخاع المستطيل». وتحتوى على مجموعة «ألياف مستعرضة»، تعمل على توثيق الإتصال بين «نصفى المخ» الأيمن والأيسر.

وبها كل الألياف الصاعدة إلى «المراكز العليا»، وكل الألياف الهابطة «للمراكز الفرعية». كما أن بها

#### النخاع المستطيل

٢ - النواة الزيتونية السفلى، والنواة الزيتونية المساعدة.

٣ - أنواء مشتركة للعصب المخى التاسع وهو العصب اللسانى البلعومى، والعصب المخى العاشر وهو العصب الحائر.

٤ - أنواء مشتركة للعصب الحادى عشر، وهى النواة الخلفية للعصب الحائر، والنواة الوحيدة، والنواة المهمة.

٥ - النواة اللعابية السفلى.

هو أصغر وآخر أجزاء المخ من أسفل، وبه مراكز حيوية هامة جداً، وضرورية للحياة.

ويتصل «بقنطرة فارول» من أعلى، و«بالنخاع الشوكى» من أسفل عند الثقب المؤخرى. ويبلغ طوله «ستيمتران أو سنتيمتران ونصف»، وعرضه «نصف طوله» تقريباً.

ويضم النخاع المستطيل «كل الألياف الصاعدة والهابطة» إلى جانب ألياف «خلايا أنوائه» العديدة المحلية، وهى كثيرة الإتصالات.

وأهم هذه الأنواع هى :

١ - نواة العصب تحت اللسان.

أما أهم «أنواء المراكز الحسية» بالنخاع المستطيل، فهى كما يلى :

- ٤ - الألياف المتقوسة الباطنة .  
٥ - الهزمة الطولية الإنسية .

- ١ - مراكز تكيف وضبط حركات القلب من  
إسراع وتهدئة .

- ٢ - مراكز التنفس .  
٣ - مراكز المضلات حول الأوعية .  
٤ - مراكز تنظيم ضغط الدم .  
٥ - مراكز النبض والبرز .  
٦ - مراكز الولادة .  
٧ - مراكز التقيؤ .

### البطين الرابع :

هو مجوف المخ المؤخرى ، وهو كباقي البطينات عبارة عن إنمجاج في «القناة النخاعية المخية الشوكية» ، التي تتصل من أعلى «بالقناة النخاعية المخية» ومن أسفل «بالقناة النخاعية الشوكية» .

ويحد هذا البطين الرابع من «الأمم» السطح الخلفي «لنقطة فارول» و «النخاع المستطيل» وما يشملان من مناطق معينة «لأنواء» الأعصاب المخية الستة الأخيرة ، ويحد من «الخلف» الشفتين النخاعيتين «للمخين» العليا والسفلى .

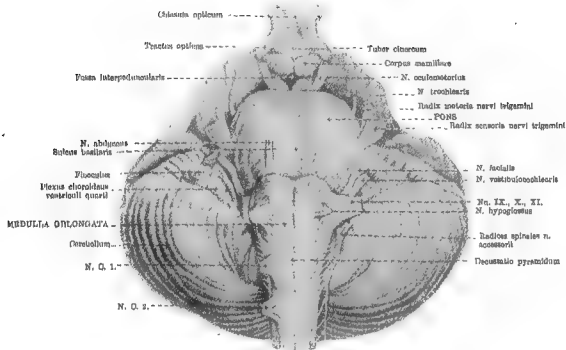
ومما يستحق الذكر ، أن بهذا البطين «ثلاث فتحات» ، «واحدة» من أسفل و «اثنان» جانبيتان ، وهي عبارة عن حلقات «الإتصال» بين السائل بالبيطنات والسائل المخي الشوكي الذي تحت «الأمم» المنكبوتية .

ويلاحظ أن «بالمخ» و «النخاع الشوكي» منذ تكوينها «قناة متوسطة» يمرى فيها «السائل المخي الشوكي» ولا يزيد قطرها عن المليمتر الواحد ، وتقع في «وسط» النخاع الشوكي . أما في «المخ» فتنبع في أربعة مواضع تسمى «البطينات» ، وهي البطين الأول بفص المخ الأيمن ، والبطين الثاني بفص المخ الأيسر ، والبطين الثالث بين المهادين البصريين ، والبطين الرابع بين أجزاء المخ المؤخرى .

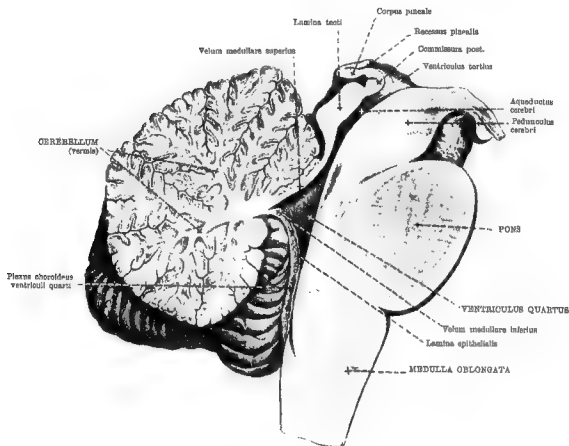
### أهم «الألياف» بالنخاع المستطيل هي :

- ١ - الألياف المخية الشوكية ، وهي ألياف المسار الأهرامى ، وتشمل معظم الألياف «المحركة» ، التي تبدأ من الجزء القشرى ، أى المنطقة المحركة بالسطح العلوى الوحشى لفص المخ ، إلى أن تصل للمضلات . وتتصلب معظمها في نصف النخاع المستطيل السفلى ويسمى «التصلب الهرمى» ، وذلك لأن الألياف اليمنى تتخذ الجهة اليسرى في النخاع الشوكى ، والألياف اليسرى تتخذ الجهة اليمنى .

- ٢ - الألياف الشوكية المخية ، وهي الألياف الصاعدة «الحساسة» ، من الأطراف إلى المخ ، وتتصلب جميعها في أعلى وخلف التصلب الهرمى . ويسمى تصلبها هذا «تصلب الألياف الحساسة» ، وبعد تصلبها تسمى هذه الألياف «بالشريحة الحبيبية الإنسية» أو الزائدة الشريطية الإنسية .  
٣ - ألياف الأعصاب المخية الثلاثة السفلى ، والعصب العنقى الأول .



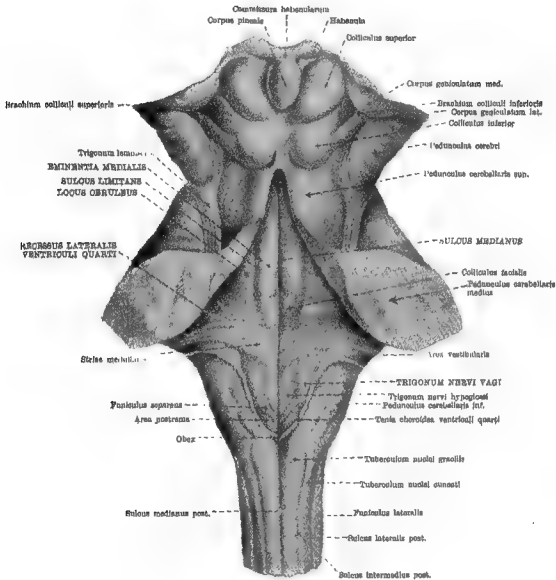
RHOMBENCEPHALON I.



## RHOMBENCEPHALON II.

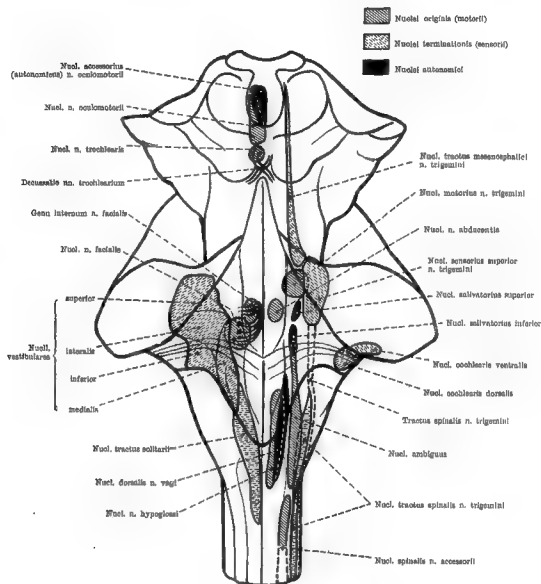
(mesencephalon, metencephalon et myelencephalon, sectio sagittalis mediana, aspectus dexter)



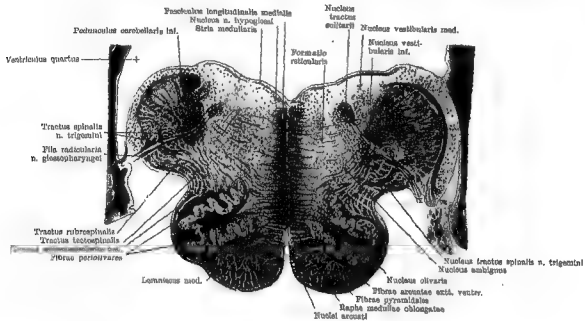


### RHOMBENCEPHALON III.

(ventriculus quartus, formae rhomboidae, uspositus posterior)

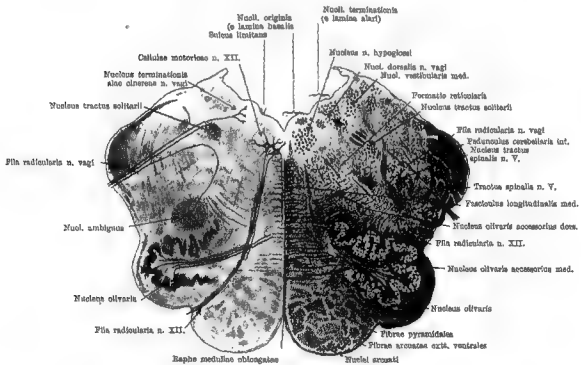


RHOMBENCEPHALON IV.  
(nuclei nervorum cranialium)



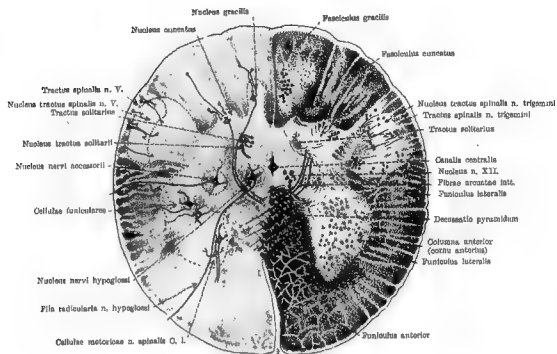
SECTIO TRANSVERSA MEDULLAE OBLONGATAE I.

(pars superior, myeloarchitectura)

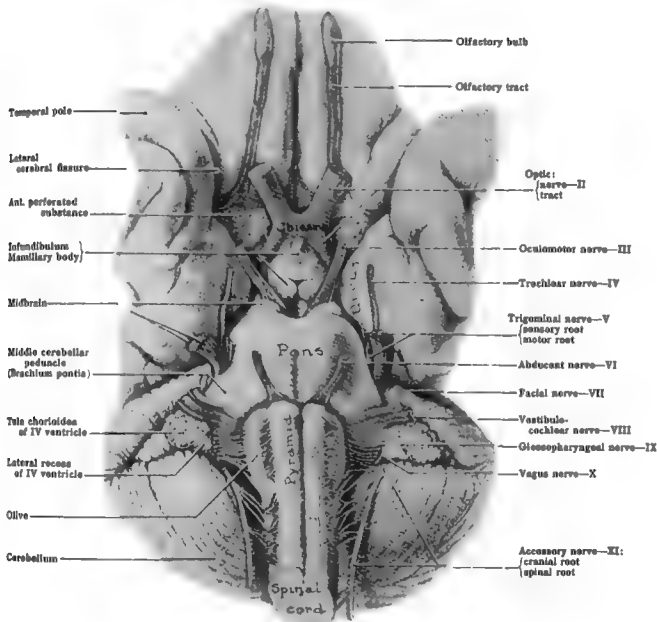


SECTIO TRANSVERSA MEDULLAE OBLONGATAE II.

(pars media, cyto- et myeloarchitecturae)



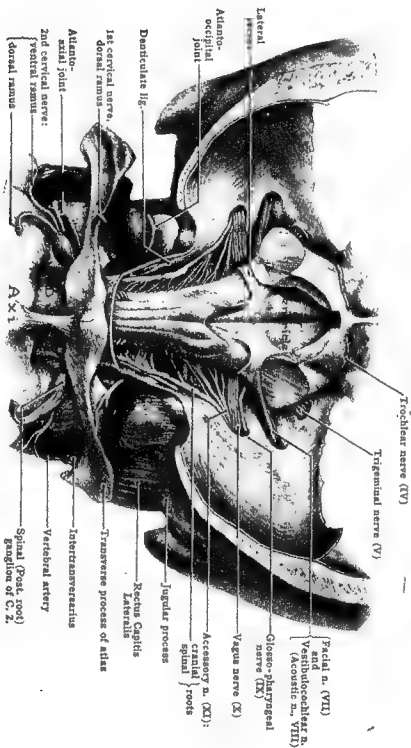
SECTIO TRANSVERSA MEDULLAE OBLONGATAE III.  
(pars infima, cyto- et myeloarchitecturae)



### BASE OF THE BRAIN: THE SUPERFICIAL ORIGINS OF THE CRANIAL NERVES

**Note:**

1. The olfactory bulb, in which the olfactory (cranial I) nerves (not shown) end.
2. The superficial origin of the trochlear (cranial IV) nerve is shown in Figure 7-32.
3. The slender nervus intermedius, or so-called sensory root of the facial nerve (not labeled) between the facial (VII) and vestibulo-cochlear (VIII) nerves.
4. The fila of the hypoglossal (XII) nerve, arising between the pyramid and the olive, and in line with the ventral root of the 1st cervical nerve.



CRANIAL NERVES, EXPOSED FROM BEHIND

## ٤ - الخيش

وينقسم الخيش إلى «لصين»، أين وأيسر، يتصل بعضها ببعض بجسم متوسط يسمى «الجسم الدودي»، بداخله «ألياف بيضاء» متفرعة بشكل شجرة تسمى «شجرة الحياة».

والمخيش سطحان، سطح علوى وآخر سفلى، يفصلها «شق أو ميزاب» أفقى فى وسط المخيش من الخلف.

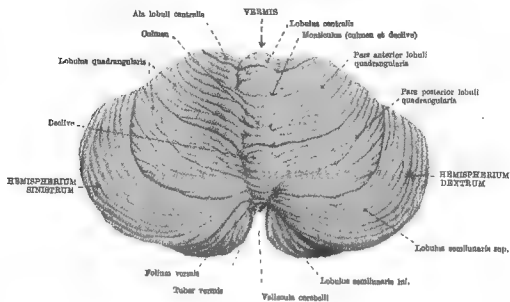
وبالمخيش ألياف وأنواء عديدة. «فأليافه» نوعان، أولها الألياف الموضوعية التى تربط أجزائه المختلفة من «أنواء ومراكز» سواء أكانت بداخله أم بهيئته القشرى. وثانيها «الألياف» التى تربط المخيش بالأجزاء التى حوله. أما «الأنواء» فهى أربعة، أهمها النواة «المستتة»، وتعرف الثلاث الأخرى بأنواء «سقف المخيش».

وتشمل «الطبقة القشرية» مناطق خاصة تسيطر كل منها على مجموعة معينة من «عضلات الجسم» بجهته.

هو العضو الأساسى أو المركزى الخاص بتنسيق وإتتلاف حركات العضلات، وحفظ التوازن بالجسم. كما أن له سيطرة على «حالة ودرجة» إلتقياض العضلات. ويؤدى المخيش دوراً هاماً فى الإلتفاعلات والعواطف البشرية.

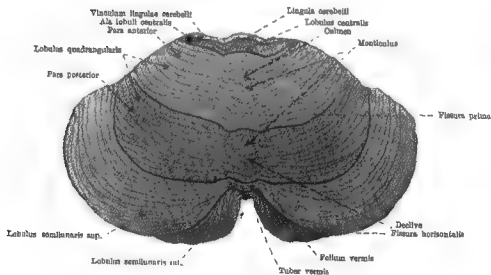
يقع المخيش فى «الجزء الخلفى للجمجمة» بين قنطرة فارول والنخاع المستطيل، تحت «الفصوص المخية الخلفية» فى «خيمة المخيش»، التى تفصله عن الجزء المؤخرى لقصى المخ. ويبلغ طول المخيش «٢,٥» بوصة، وعرضه «٤ × ٣» بوصات، وسكه «٢» بوصة.

ويرتبط المخيش «بأجزاء المخ الثلاثة المتقدمة»، بواسطة «ثلاثة أذرع» من كل جانب، فيتصل بالمخ المتوسط بواسطة العضد العلوى، وبقنطرة فارول بالعضد المتوسط، وبالنخاع المستطيل بالعضد السفلى. كما يتصل المخيش من الأمام والوسط «بشفتين نخاعيتين»، شفة علوى تربطه بالمخ المتوسط، وشفة سفلى تربطه بالنخاع المستطيل. وتكون هاتان «الشفتان النخاعيتان للمخيش» الحد الخلفى للبطين الرابع المخى.



## CEREBELLUM I.

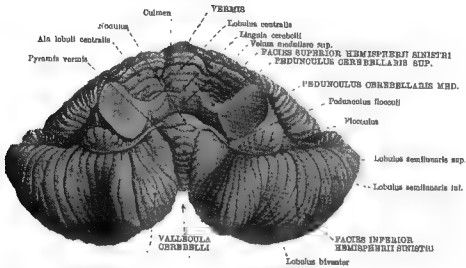
(vermis et facies superiores hemispheriorum, aspectus superior)



## CEREBELLUM II.

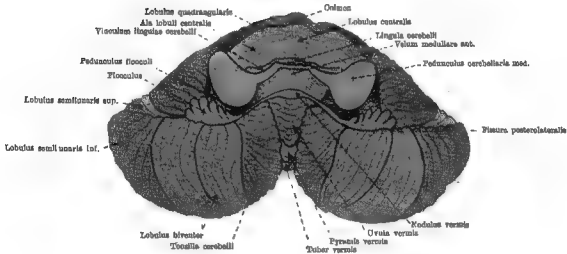
(vermis et lobuli, aspectus superior)





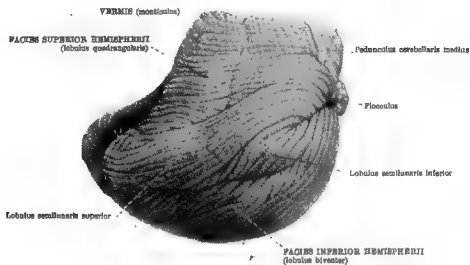
CEREBELLUM III.

(vermis et hemisphæri, aspectus anterior)

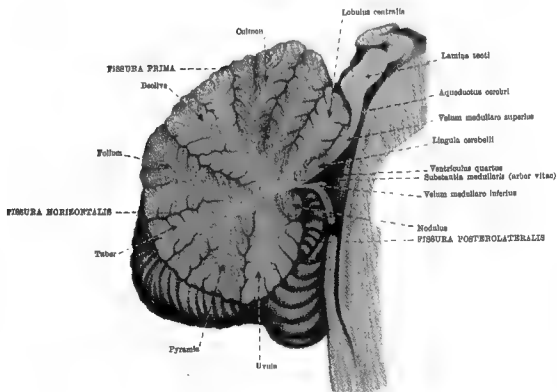


CEREBELLUM IV.

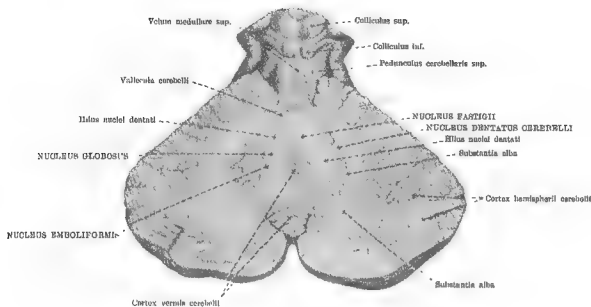
(vermis et lobuli, aspectus anterior)



CEREBELLUM V.  
(aspectus dexter)

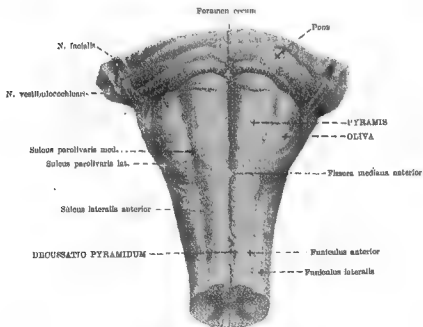


CEREBELLUM VI.  
(vermis, sectio mediana)



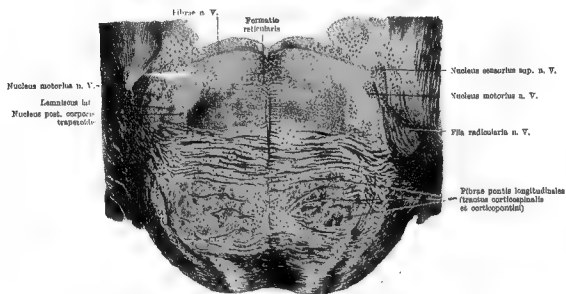
### CEREBELLUM VII.

(nuclei cerebelli, sectio transversalis obliqua, aspectus superior)



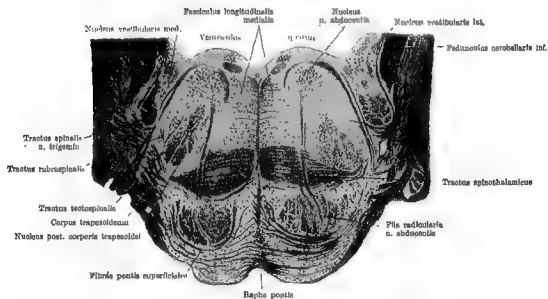
### MYELENCEPHALON

(medulla oblongata, aspectus anterior)



## SECTIO TRANSVERSA PONTIS I.

(pars superior, myeloarchitectura)



## SECTIO TRANSVERSA PONTIS II.

2 (pars inferior, myeloarchitectura)

## ثالثاً: أغشية المخ

يحيط «المخ وأجزائه» ثلاثة أغشية، هي من الداخل إلى الخارج كل من «الأم الحنوننة»، و «الأم النكبوتية»، و «الأم الجافية».

### ١ - الأم الحنوننة

وتحتوى على السائل المخى الشوكى، والأوعية الدموية، والأعصاب. وهذه المسافة ضيقة جداً أو مطوية عنه لتلافيف المخ، ومتسمة عند الميازيب والشقوق. ويقوم هذا «السائل» مقام «الجهاز الليمفاوى» للمخ. وبقي المخ شر الحركات العنيفة والصدمات المختلفة، كما أنه يعمل على تعادل الضغط داخل الجمجمة وخارجها، خصوصاً لإتصاله «باليويوب الوريدية» عن طريق الجيبات العنكبوتية. وجدير بالذكر، أن السائل المخى الشوكى بالمسافة تحت الأم النكبوتية يتصل «بالسائل» الموجود ببطينات المخ، بواسطة «ثلاث فتحات» بالبطين الرابع.

هى عبارة عن غشاء رقيق، يحيط بالمخ وكل أجزائه إحاطة مباشرة تامة وعن قرب، بحيث يتغلغل كل تلافيفية وشقوق وميازيب، حتى أنه يحيط بأعصابه، وأوعيته الدموية فى دخولها وخروجها من «نسيج المخ». وتتمتع أوعية المخ بحلف الأم الحنوننة للدرجة تسمح لبعض «الشرابين» أن يحمّلها معه إلى «بطينات المخ»، حيث تعرف بدخول كل منها «بالنسجة المشيمية المخية»، إذ تشمل صغيرة دموية مشيمية.

### المسافة تحت الأم النكبوتية :

هى المسافة بين «الأم الحنوننة والأم النكبوتية».

### ٢ - الأم النكبوتية

ليس عن قرب، ولا يدخل «بين تلافيفه» إلا فى موضعين، وهما الميازيب المركزى الطولى العلوى، وجنر الميازيب الوحشى. ويطلع هذا «الغشاء» على الأوعية الدموية، وعلى أعصاب المخ، والأعصاب الشوكية حلتته التى تحيط بهذه الأعصاب «إحاطة

تكوّن الأم النكبوتية «الغشاء المتوسط» بين «الأم الحنوننة والأم الجافية». وهو غشاء رقيق يكاد يكون شفافاً، ويفصله عن الأم الجافية مسافة ضيقة جداً، أى مسافة شعرية. ويفصله عن الأم الحنوننة والمسافة تحت الأم النكبوتية، وهى التى بها السائل المخى الشوكى. وهذا الغشاء يغطى المخ وأجزائه، ولكن

ومسافاتهما «تحت الأم العنكبوتية» معها في الجيوب الوريدية .

تامة إلى أن تخرج من الجمجمة أو العمود الفقري .  
وتتكون بهذا «الغشاء» حبيبات عنكبوتية تبرز هي

### ٣ - الأم الجافية

وفي الوقت ذاته «تلي أجزاء المخ» المختلفة شر العوامل الخارجية ، و «تصافى على كنهانه» وغم التفبرات الحادثة .

وهذه المواضع الأربعة هي :

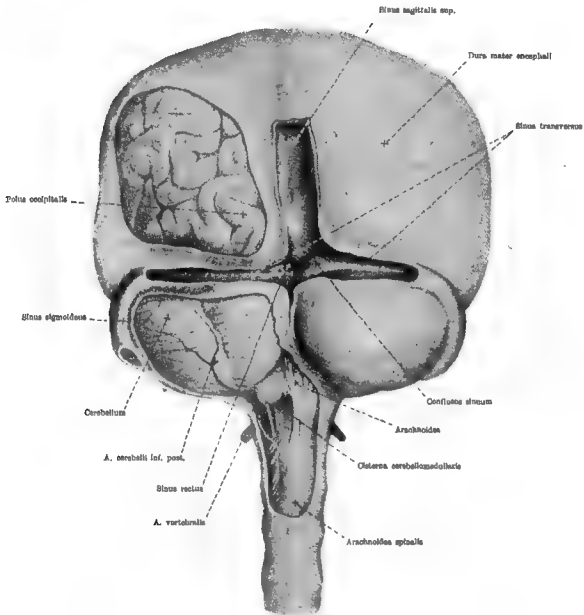
(أ) منجل المخ ، وهي عبارة عن طبقتين من الطبقة الداخلية للأم الجافية تتوسط بين فصى المخ . وشكلها كالمنجل ، ولذلك سميت كمنظورها .

(ب) منجل المخيخ ، ويتوسط فصى المخيخ .

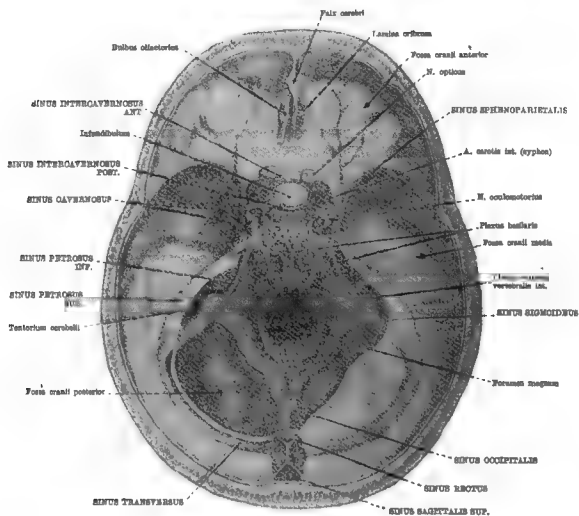
(جـ) خيمة المخيخ ، وتتكون أيضاً من طبقتين من الطبقة الداخلية للأم الجافية بين السطح العلوى للمخيخ والسطح السفلى للمخيخ فصى المخ .

(د) الحاجز السرجى ، وهو غطاء حفرة الغدة النخامية .

هي عبارة عن غشاء رقيق متين ، يتكون من طبقتين متلاصقتين لا تفتقران إلا حيث يوجد الميازيب الكبيرة فقط ، لتكوين «الجيوب الوريدية» . فطبقتها الخارجية تكون «السمحاق الداخلى لعظام الجمجمة» ، وتتصلق بمساعدة الجمجمة بتقريبها وهورزاتها وتنمواتها وتداريزها أكثر من عظام القبة والأجزاء الأخرى . وتتصل «بالسمحاق الخارجى لعظم الجمجمة» عن طريق تقريبها . أما الطبقة الداخلية للأم الجافية . فهي مع مناتها «طبقة ملساء مصقولة» مغطاة بخلايا الأغشية المصلية ، ويفصلها عن «الأم العنكبوتية» مسافة شعرية ضيقة جداً تفلن الأعصاب إلى مخرجها ، وتلتحم تماماً بالطبقة الخارجية عند «الثقب المؤخرى» . كما تفترق عنها في أربعة مواضع أخرى ، حيث تكون «جيوباً وريدية» .

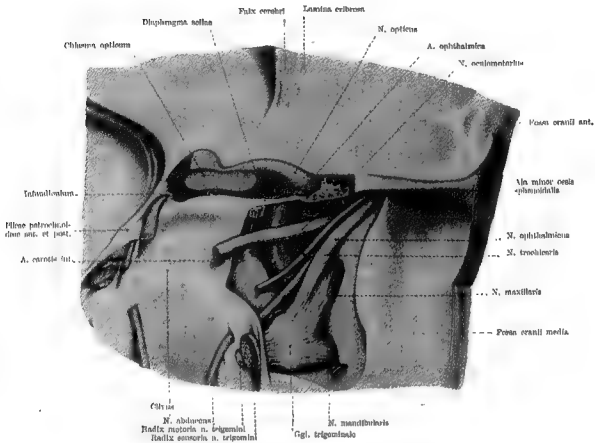


DURA MATER ENCEPHALI ET SINUS DURAE MATRIS  
(aspectus posterior)



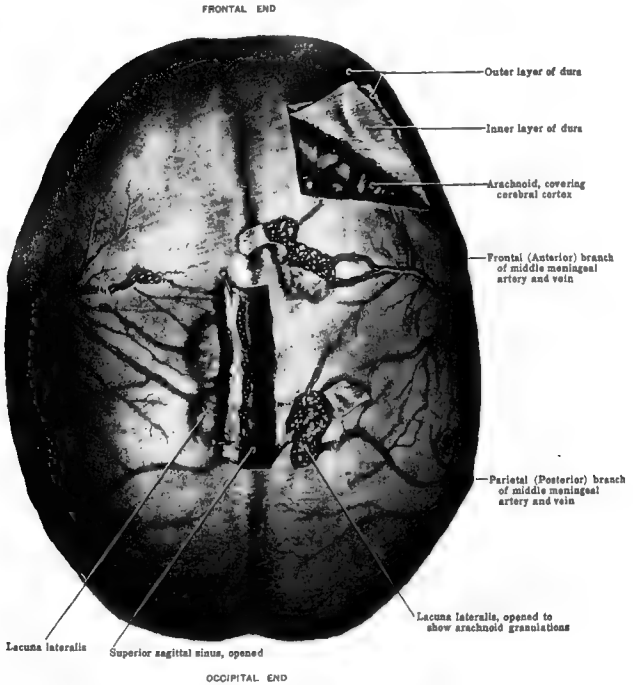
SINUS VENOSI DURAE MATRIS BASEOS CRANII





# NERVI CRANIALES ET DURA MATER

(aspectus postero-supero-lateralis, sinus cavernosus dexter apertus)



**EXTERNAL SURFACE OF THE DURA MATER: ARACHNOID GRANULATIONS**

## رابعاً: الجيوب الوريدية

الأم الجافية بين فصى المخ والمخيخ بالحرف الوحشى الخلقى لحيمة المخيخ . وينتهى كل منها بالثقب الودجى حيث إبتداء الوريد الودجى الباطن .

### ٥ - الجيب الوريدى المتكهف الدائرى :

وهو يحيط بحفرة القدة النخامية .

### ٦، ٧ - الجيب الوريدى الصخرى العلوى والسفلى :

هو واحد من كل جهة ، على كل ناحية من الحرف العلوى والحرف السفلى للجزء الصخرى للعظم الوددى .

### ٨ - الجيب الوريدى المؤخرى :

هو موجود بوسط العظم المؤخرى ، بين طبقتى الأم الجافية .

### ٩، ١٠ - الجيب الوريدى المتكهف :

هو واحد على كل ناحية من جسم العظم الوددى ، وهما جانبى الجيب الدائرى .

### ١١، ١٢ - الجيب الوريدى الوددى الجدارى :

هو واحد على كل ناحية ، بمحاذاة الحرف الخلقى

علماً بما سبق ، أنه إذا افترقت طبقتا « الأم الجافية » داخل الجمجمة كونتا « الجيوب الوريدية » : وهى قنوات وريدية مبطنة بخلايا الأغشية المصلية ، وليس بجدرانها نسيج عضلى ، ولا يعترض طريقها صمامات ، وتصب فيها أوردة المخ كل فى منطقته .

وأهم هذه الجيوب ، هى ما يلى :

### ١ - الجيب الوريدى العلوى المتوسط :

ويعرف كذلك باسم « الجيب الوريدى السهمى » . وهو موضوع بين طبقتى الأم الجافية من أعلى ووسط قبة الرأس . ويتشعب يوريد من مقدم الجمجمة ، وينتهى عادة بالجيب الوريدى المستعرض الأيمن . وما يستحق الذكر ، أن أوردة هذا الجيب تصب فيه أورده فى « اتجاه مضادة لسير الدم به ، لضمان إستمرار الدورة الدموية داخل الجمجمة ، رغم حركاتنا الكثيرة والعنفية والطوارئ الأخرى .

### ٢ - الجيب الوريدى المستقيم :

هو موضوع بين طبقتى الأم الجافية ، وفى منتصف خيمة المخيخ من الخلف . ويقع بين فصى المخيخ وبين الجزء الخلقى لفصى المخ من أسفل . ويبدأ بتهاية الوريد المخى ، وينتهى عادة بالجيب الوريدى المستعرض الأيسر .

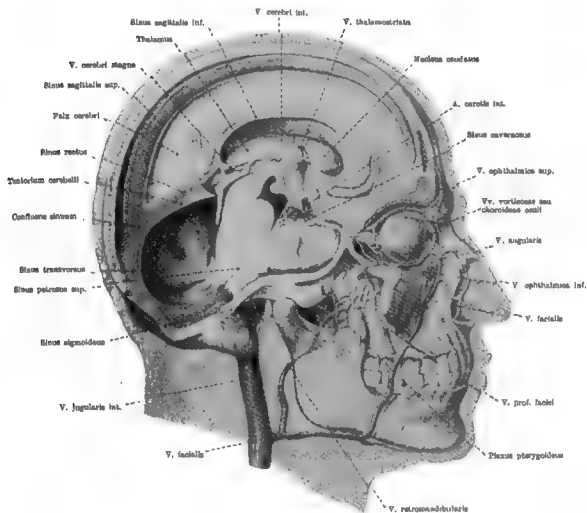
### ٣، ٤ - الجيب المستعرض :

هو واحد من كل جهة ، يتكون من إفترقتى طبقتى

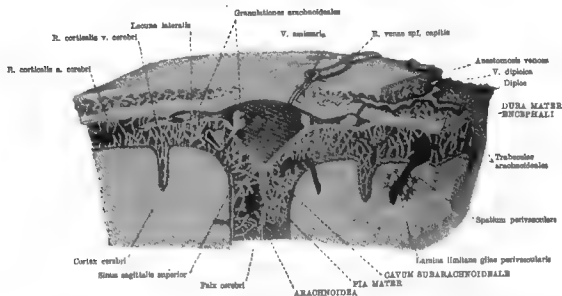
للجناح الصغير للعظم الودى .

السير فيها في كلا الاتجاهين ، أى من الجيوب الوريدية  
إلى الأوردة خارج الجمجمة وبالعكس . وذلك لسهولة  
توزيع الدم وتعادل ضغطه داخل «الجمجمة»  
وخارجها عند الحاجة .

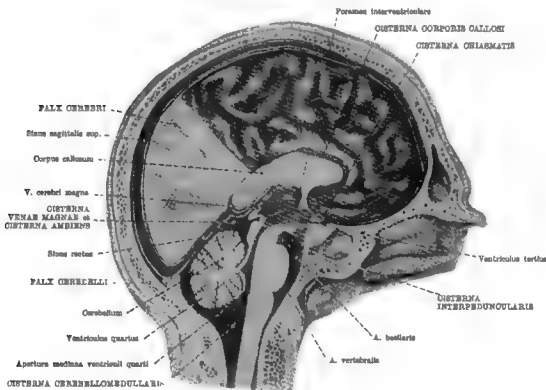
وتوجد «قنوات وريدية» موصلة بين هذه الجيوب  
الوريدية والأوردة خارج الجمجمة ، ويستطيع «الدم»



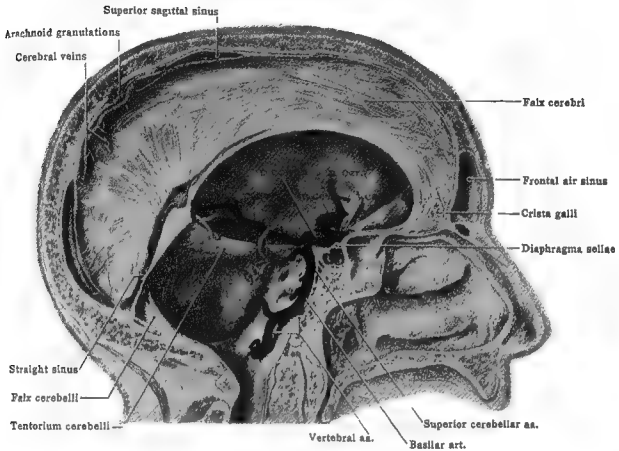
SINUS DURAE MATRIS ET VENAE CAPITIS



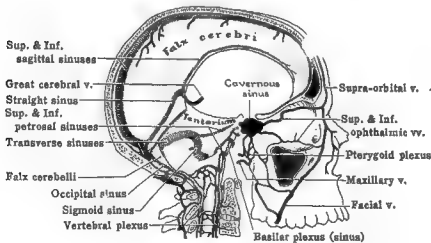
SINUS VENOSI DURAE MATRIS, MENINGES, ARTERIAE ET VENAE CORTICALES ENCEPHALI  
(sinus sagittalis superior, sectio transversalis)



MENINGES ENCEPHALI ET CISTERNAE SUBARACHNOIDEALES  
(sectio sagittalis paramediana)



### FOLDS OF THE DURA MATER



### DIAGRAM OF VENOUS SINUSES OF DURA MATER

## خامساً : شرايين وأوردة المخ

### ١ - شرايين المخ وأغشيتها

بالشريان « المخى الخلفى » .

الدائرة الشريانية :

وتغذى هذه « الشرايين » المخ بفروع مركزية ( نخاعية ) تصل إلى داخل « أنسجة المخ » ، لتغذية « أنواء وألياف ومراكز المخ » . كما تغذى هذه « الشرايين » المخ بفروع قشرية ، لتغذية « الطبقة القشرية » .

تقع الدائرة الشريانية في « وسط قاع المخ » ، وتتكون من :

( أ ) الشريان المخى الأمامى .

( ب ) الشريان المخى المتوسط .

وهما الفرعان الإنتهائيان « للشريان السباتى الباطن » .

( ج ) الشريان المخى الخلفى ، وهو أحد الفرعين الإنتهائيين « للشريان القاعى » .

( د ) الشريان الموصل الأمامى ، وهو شريان موصل بين « الشريائين المخيين الأماميين » .

( هـ ) الشريان الموصل الخلفى ( واحد على كل جهة ) ، ويوصل الشريان « المخى المتوسط »

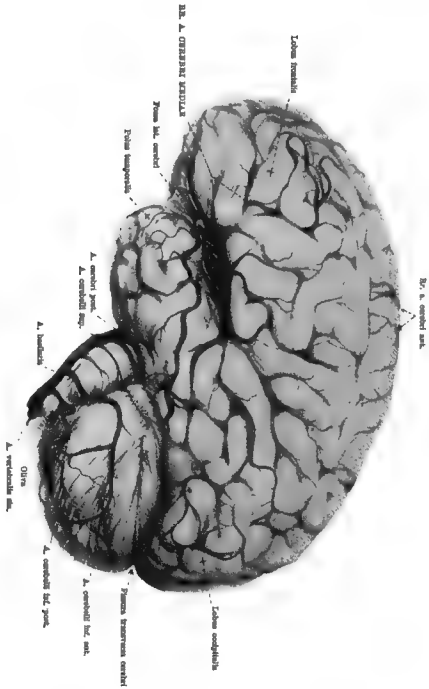
ويغذى « الأم الجافية » من أغشية المخ شرايين سحائية ، وهى أولاً « شرايين سحائية أمامية » من فروع السباتى الباطن ، وثانياً « الشريان السحائى المتوسط » من الشريان الفكى العلوى ، وثالثاً « شرايين سحائية خلفية » من الشريان الفقرى والقاعى . كما يغذها أيضاً كثير من « الأعصاب » ، من العصب الخامس وفروعه الثلاثة ، وفروع العصب الحائر ، ومن المجموعة التلقائية أو الذاتية .

### ٢ - أوردة المخ وأغشيتها

أوردة المخ ذوات « جدران رقيقة » لخلوها من الألياف العضلية . كما أن ليس بها « صمامات » ، وتنتهى كلها « بالجيوب الوريدية » .

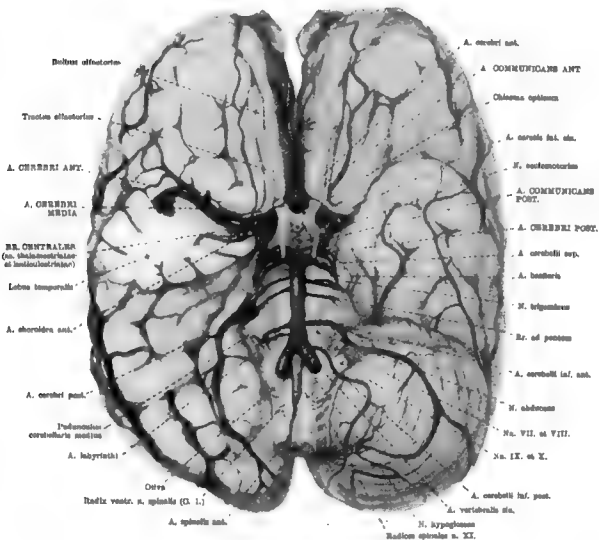
أما « أوردة الأغشية » ، فأكثرها يصحب « الشرايين السحائية » ، غير أن قليل منها ينتهى « بالجيوب الوريدية » .





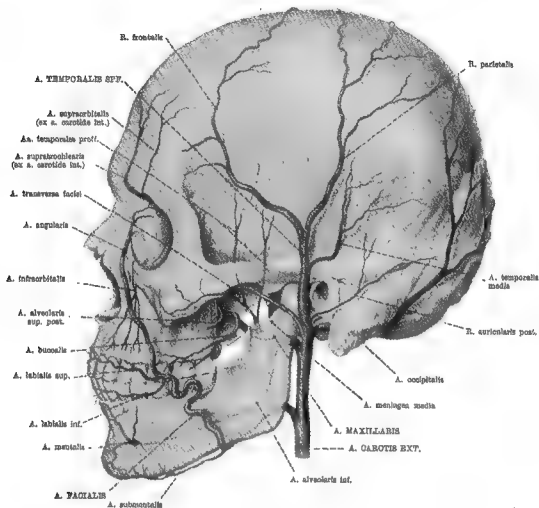
ARTERIAE ENCEPHALI I.  
(arteriae laterales cerebri)

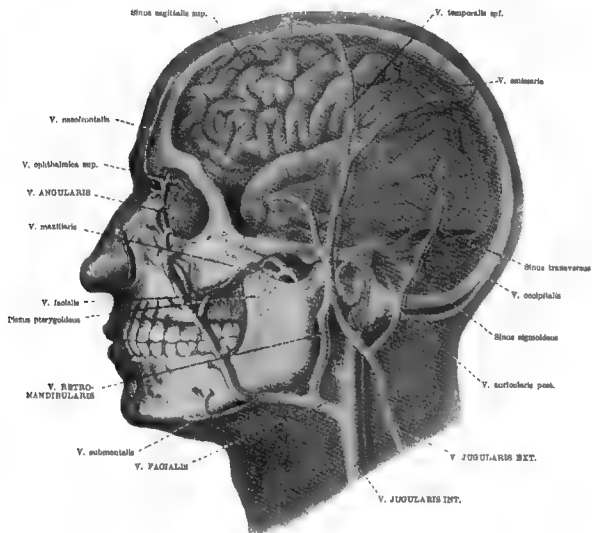




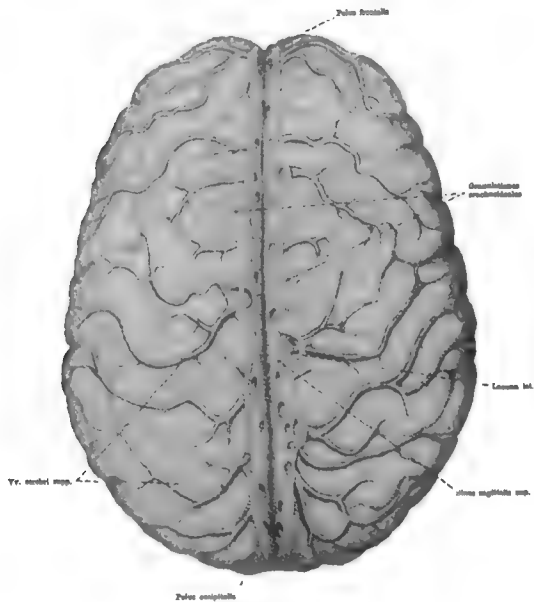
### ARTERIAE ENCEPHALI III.

(arteriae basales cerebri, circuitus arteriosus)



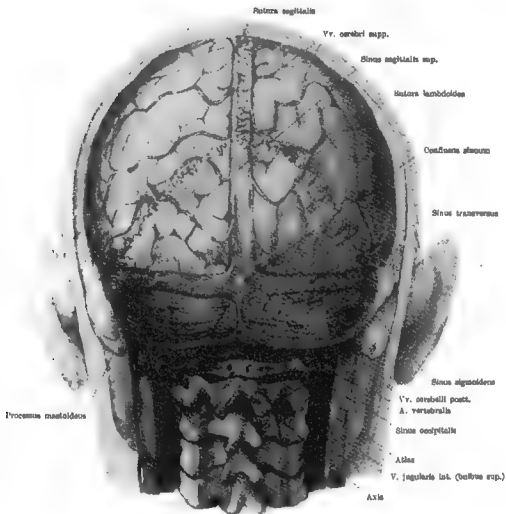


VENAE SUPERFICIALES CAPITIS

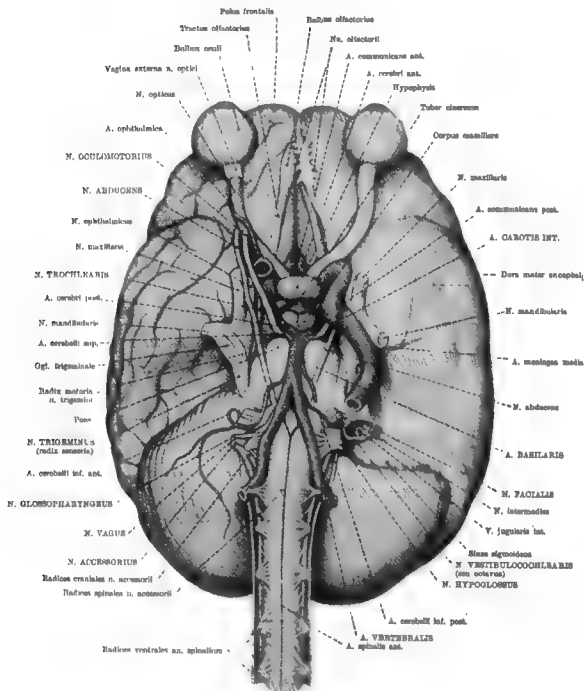


SINUS DURAЕ MATRIS ET VENAE CEREBRI I.

(aspectus superior)



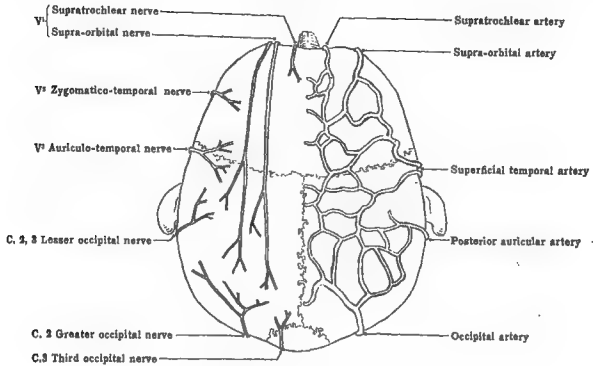
SINUS DURAE MATRIS ET VENAE CEREBRI II.  
(aspectus posterior)



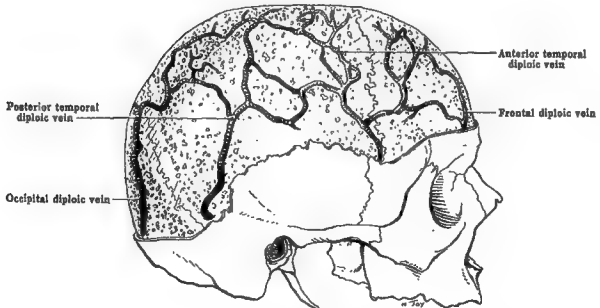
## ARTERIAE BASEOS CEREBRI ET NERVI CRANIALES

(basis cerebri)

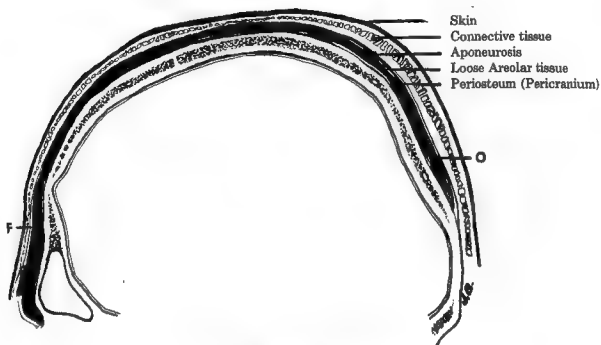




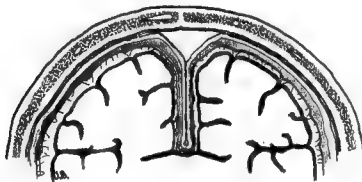
### ARTERIES AND NERVES OF THE SCALP



### DIPLOIC VEINS



LAYERS OF THE SCALP

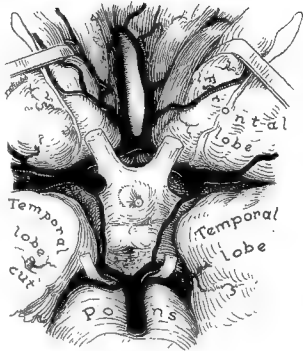
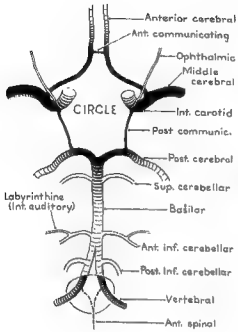


THE MENINGES

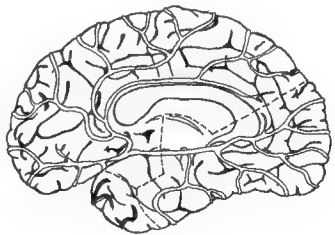
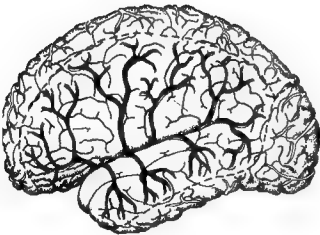
A diagram representing a coronal section through skull and brain. The membranes have been unreasonably thickened to assist in identification.

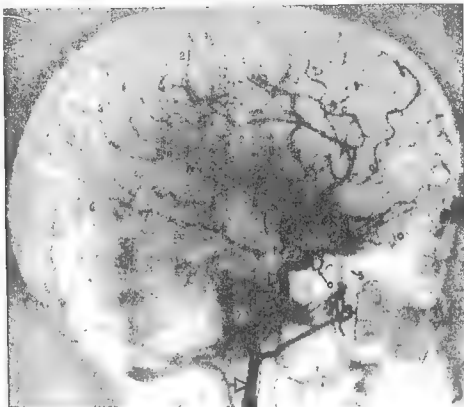
Observe:

1. The interior of the skull lined by periosteum.
2. The outer tough *dura mater* (yellow) encloses venous sinuses by reflecting away from the skull (e.g. superior sagittal) or within the free edges of double layers of dura (e.g. inferior sagittal sinus in the free edge of the falx cerebri).
3. The *arachnoid mater* (green) in contact with the dura and bridging over sulci on the cortical surface.
4. The *pia mater* (red), a delicate, intimate investment of the brain.
5. Between dura and arachnoid, a potential *subdural space*, into which hemorrhage may occur.
6. Between arachnoid and pia, the subarachnoid space containing cerebrospinal fluid.

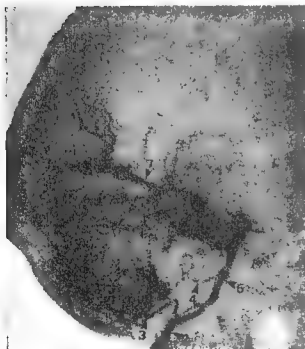


CEREBRAL ARTERIAL CIRCLE (OF WILLIS)





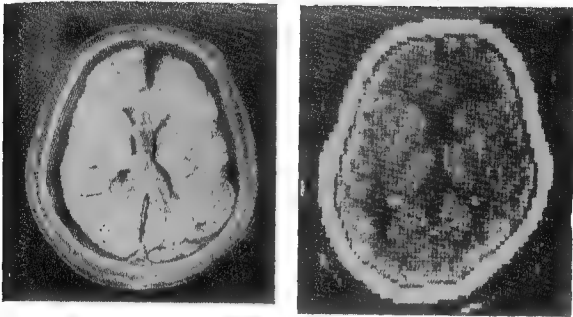
CAROTID ARTERIOGRAM



VERTEBRAL ARTERIOGRAM

In this positive print of a vertebral arteriogram observe:

1. The curve made by the vertebral artery to reach the foramen transversarium of the atlas.
2. The vertebral artery enters the skull through the foramen magnum.
3. Posterior inferior cerebellar artery.
4. Anterior inferior cerebellar artery.
5. The basilar artery formed by the union of right and left vertebral arteries (notice poor filling).
6. Superior cerebellar artery (see how the tiny arterial branches outline the form of the cerebellum).
7. Posterior cerebral artery with branches going to occipital and temporal lobes, including the supply to the visual area of the cortex.

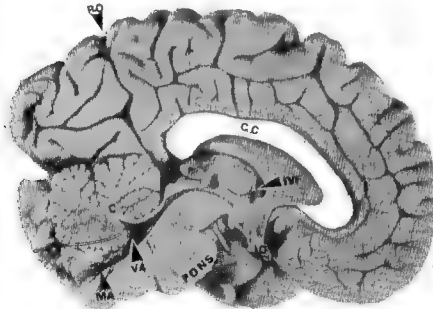


### COMPUTERIZED TOMOGRAPHY OF THE HEAD

On the *left* is a horizontal section through the head of a cadaver for comparison. On the *right* is the printout of a live head scanned in a horizontal plane.

Observe:

1. Reduced density (*dark*) in the area of the cerebral ventricles.
2. Reduced density in the subarachnoid spaces outside the brain.
3. The dense (*white*) skull outline.
4. The intermediate density of brain substance.



MEDIAN SAGITTAL SECTION OF BRAIN

## سادساً : أهم مناطق ومراكز المخ

قسم علماء « التشريح » المخ إلى « مناطق ومراكز محددة » ، تبعاً لوظيفة « كل منطقة ومركز » ، والنشاطات التي يقوم بها « كل منهم » . علماً بأن هناك مناطق ومراكز كثيرة بالمخ لا تزال « لغزاً » لم يتوصل إليها بعد إلى حله ، أو تفسيره . وسوف نتعرض بطريقة موجزة « لأهم هذه المناطق والمراكز » بالنسبة لدراستنا ، وهي :

- ١ - قشرة المخ .
- ٢ - الفلقات قبل الأمامية .
- ٣ - المنطقة الحركية .
- ٤ - المنطقة الحسية .
- ٥ - مركز بروكا .
- ٦ - الحواس الخاصة الخمس .
- ٧ - مراكز السطح الوحشي العلوي لفص المخ .
- ٨ - مراكز السطح الإنسي .
- ٩ - مراكز السطح السفلي .

### ١ - قشرة المخ

الرسائل العصبية الكهربائية الواردة من « أعضاء الحس » في الجسم ، إلى إحساسات نقطة .

وهذه الأجزاء من القشرة وغيرها ، تسمى حسب « الوظائف » التي تقوم بها . وعلى هذا فهناك المناطق الحركية ، والمناطق الحسية ، والمناطق البصرية ، والمناطق السمعية ، والمناطق الكلامية ، الخ ، والمراكز المتنوعة المتعددة المختلفة .

عندما نفحص قطاعاً في جزء من المخ ، فإننا نرى أنه يتكون من نوعين من « الأنسجة » . ففي « الخارج » توجد طبقة من « المادة الرمادية » تسمى « القشرة » ، وهي مكونة من عدة طبقات من « الخلايا العصبية » .

وتنقل الخلايا التي تتبع منها « الحركات » في عضلاتنا « الإرادية » جزءاً من القشرة ، ويحتوي جزء آخر من القشرة على « الخلايا » التي تتحول فيها

والعضلات في كافة أنحاء الجسم . وبالإضافة إلى ذلك ، توجد شبكة معقدة من « الألياف » التي تربط مختلف أجزاء القشرة بعضها ببعض .

و« تحت القشرة » توجد المادة البيضاء للمخ ، وهي تتكون من أعداد هائلة من الخلايا العصبية ، التي تساعد على ربط « خلايا القشرة » بأعضاء الحس

## ٢ - الفلقات قبل الأمامية

المخ .

وتتعلق الفلقات قبل الأمامية - بالإضافة إلى الذكاء - بطريقة الأفراد في « التصرف والسلوك » ، ويبدو أن هذه الفلقات قادرة على « التحكم » في الطريقة التي يستجيب بها شخص ما لما يحيط به ، وهكذا فإنها « تحدد » شخصيته وطبعه .

هي « أجزاء من المخ » موجودة في مقدمة الجمجمة فوق « العينين » مباشرة . و« للقشرة » في هذه المنطقة أهمية خاصة في الإنسان ، لأنها تشترك في عمليات « التفكير » ، و« التصليم » و« العقل أو التقدير » . ويبدو أن جزءاً مهماً نطلق عليه « الذكاء » البشري ، يعتمد على « العمل الوظيفي المتقن » لهذه المنطقة من

## ٣ - المنطقة الحركية

العصبية التي تتحكم في « حركات العضلات » على الناحية الأخرى للجسم وذلك لأن « الألياف » العصبية من « القشرة الحركية » ، تبرز من « الناحية الأخرى » في أثناء امتدادها إلى أسفل إلى « الحبل الشوكي » . وثانياً فإن السمة الفريدة « للمنطقة الحركية » هي أن الخلايا التي تتحكم في عضلات القدم وأصابعه توجد على قمة هذه المنطقة ، في حين أن الخلايا التي تتحكم في الأجزاء العليا من جسمنا توجد في القاع .

وكذلك نجد أن أجزاء الجسم التي تقسم بحركات سريعة متقنة ، مثل « الأصابع واللسان » لها عديد من « الخلايا » التي تتحكم في عضلاتها ، ولهذا السبب فإن « أجزاء كبيرة نسبياً من القشرة مخصصة لها » . أما هذه العضلات التي تقوم بحركات خشنة ، حتى لو كانت كبيرة ، فتتحكم فيها أعداد من الخلايا أقل من تلك بكثير .

إذا نظرنا إلى المخ البشري من « الجانب » ، فإن أهم الملامح الظاهرة فيه هو « الشق أو الأخدود العميق » ، الذي يجرى هابطاً إلى أسفل وإلى الأمام من القمة ، في اتجاه الفص الصدغي للمخ . ويسمى هذا الأخدود « شق رولاندو » . وتوجد أمام هذا الشق وخلفه « حافتان أو إغريزان » من نسيج المخ .

ويسمى الإغريز الذي يوجد أمام الشق بالإغريز « قبل المركزي » ، وله أهمية كبيرة ، لأن قشرته تحتوي على « الخلايا العصبية » التي تتحكم في « الحركات الإرادية » لعضلاتنا . ويسمى هذا الجزء عادة « بالمنطقة الحركية » ، نظراً لأنه هو الذي يميل عضلاتنا تتحرك .

والخلايا العصبية في هذه المنطقة مرتبة بطريقة تبدو غريبة ، حيث إننا نجد ، أولاً أن « المنطقة الحركية » على كل ناحية من المخ تحتوي على الخلايا

## ٤ - المنطقة الحسية

الحركية والحسية لكل جزء من أجزاء الجسم تتقارب مع بعضها بعضاً ، كل واحدة منها على أحد جانبي الشق .

ولا تقتصر الوظائف الحسية للمخ على « الإفريز بعد المركزي » ، ولكنها تمتد إلى الخلف لتشمل عدداً من مناطق القشرة القريبة ، ويبدو أن هذه المناطق المتجاورة تتعلق بأحاسيسنا الأكثر دقة ، فهي تؤدي دوراً هاماً في قدرتنا على التمييز بين « الفروق الصغيرة » في وزن الأشياء ، وحرارتها ، ونوعيتها . وبالإضافة إلى ذلك ، فهي تتعلق أيضاً بوظيفة « التشخيص التعرّفي » أي القدرة على التعرف على الأشياء الصغيرة التي توضع في اليد بدون النظر إليها .

يسمى الإفريز الذي يوجد خلف شق رولاند « بالإفريز بعد المركزي » . ويتصل هذا الجزء من المخ « بالأعصاب » التي تحمل رسائل من أعضاء الحس الموجودة في جلدنا وعضلاتنا ، حيث تسجل « إحساسات » اللمس ، والضغط ، والحرارة ، والبرودة ، الخ . وهذا هو السبب الذي من أجله أطلق على الإفريز بعد المركزي « بالمنطقة الحسية » .

وكما هو الحال في المناطق الحركية ، فإن كل منطقة حسية تقدم الناحية المضادة من الجسم . وبالإضافة إلى ذلك ، نجد أن الأجزاء المختلفة من الجسم ، ممثلة أيضاً بصورة مقلوبة رأساً على عقب ، على سطح الإفريز . ونتيجة لذلك فإن المناطق

## ٥ - مركز بروكا

والكلمات « تنتقل إلى المنطقة « البصرية » في قشرة « الفلقة المؤخرية » ، ولكن فهم « معانيها » يتم في المناطق المجاورة .

يقع مركز بروكا في « الفلقة الأمامية » ، حيث يختلف « موقعه » يميناً أو يساراً تبعاً « للأشخاص » . ففي الأشخاص الذين يستعملون يدهم اليمنى أساساً ، فإن مركز بروكا يقع على الناحية اليسرى من المخ ، أما الأشخاص الذين يستعملون يدهم اليسرى أساساً ، فإن مركز بروكا يقع على الناحية اليمنى من المخ ، أي العكس بالعكس . وكلاهما يتصل عن طريق ألياف عصبية بجزء من « الفلقة الأمامية » التي يطلق عليها اسم « مركز بروكا » وذلك على اسم الرجل الذي حاول أن يجد مكانها لأول مرة .

هو المركز المسؤول عن العمليات والمهارات لكل من « الكلام » ، و « الكتابة » . إن هذه العمليات والمهارات البالغة التعقيد ، تنخر من أكثر العمليات والمهارات المكتنفة بالغموض والتعقيد التي يستطيع « المخ البشري » القيام بها . إذ أنه يجب أن يتم « تعلمها » . وتبعاً لذلك فهي تعتمد إلى حد كبير على « الحواس الخاصة » ، وأهمها كل من السمع ، والبصر ، واللمس .

إن « أصوات الكلام » تصل إلى المنطقة « السمعية » مثل كل الأصوات ، ولكن إدراك « معناها » يحدث في المنطقة المحيطة في « الفلقة الصدى » والتي تسمى أحياناً « المركز السمعي الكلامي » . ويطريقة مماثلة ، فإن « الحروف الهجائية



« نبضات الإثارة » التي تتبع من خلايا القشرة الحركية عبر الأعصاب الحركية لتدفع أعضاء النطق والصوت والكلام إلى « الحركة » أثناء الكلام ، ولتجعل الأصابع « تتحرك » حين يجرى القلم بالحروف على صفحة الكتابة .

إن وظيفة مركز بروكا ، هو تخطيط الأفعال العضلية التي تدعو الحاجة إليها في الكلام والكتابة ، ثم إرسال « التعليمات المناسبة » إلى تلك الأجزاء من القشرة الحركية التي تتحكم في عضلات النطق والصوت والكلام بموالييد المستخدمة في الكتابة . وقر

## ٦- الحواس الخاصة الخمس أو أعضاء الحس

الرسائل الكهربائية من العينين إلى قشرة « الفلقة المؤخية » الموجودة خلف المخ في « آخر مؤخرته » ، وهناك في هذا المكان يتم إدراك إحساسات البصر . وتتصل الأعصاب « السمعية » القادمة من الأذنين « بالمخ » على سطحه الأسفل ، وتسلك هذه الأعصاب مساراً معقداً داخل نسيج المخ ، قبل أن تصل في النهاية إلى قشرة الجزء الأعلى من « الفلقات الصدغية » . أما الأعصاب التي تحمل « إحساسات التلوي » فتنتهي في القشرة « بعد المركزية » على مقربة من المنطقة المخصصة للقم واللسان . ورغم أنه يبدو في كثير من الأحيان أن هذا الجزء من « جهازنا المصص » مصمم لمجرد زيادة متمتتا بعملية الأكل ، إلا أن هناك من الأسباب ما يوحى بأن « حاسة التلوي » من الحواس الهامة جداً من ناحية إختيار أنواع الطعام التي يحتاج إليها الجسم في وقت معين .

تعرف حواس السمع ، والبصر ، واللمس ، والتلوي ، والشم « بالحواس الخاصة أو أعضاء الحس » . وتختلف « الدرجة » التي تتطور إليها كل منها ، تبعاً للاختلاف بين الأشخاص . كما تختلف « درجات هذه الحواس » بين الإنسان وفصائل الحيوان ، وعلى سبيل المثال ، فإن الإنسان يتمتع بقدرة رائعة على الرؤية إذا قورنت بتلك التي لدى الكثير من الحيوانات ، ولكن حاسة السمع عند الإنسان ضعيفة إذا قورنت بتلك التي عند الكلب مثلاً .

يتصل « كل عضو » من أعضاء الحس بالمخ عن طريق عصب محلي ، حيث تنتقل هذه « الأعصاب » إلى مناطق معينة في قشرة المخ ، وهي المخصصة لإستقبال الإحساسات التي ترسلها الحواس الخاصة . وعلى سبيل المثال ، فإن العصب « البصري » يحمل

## ٧- مراكز السطح الوحشي العلوي لفص المخ

(ب) وأمام المراكز المحركة توجد أمامها في الوسط تقريباً ، مركز عضلات مقلة العين .

(ج) خلف الميزاب المتوسط ، تقع المراكز الحساسة للجلد لكل أجزاء الجسم ، والمراكز الحساسة للعضلات .

من أهم المراكز التي تمثل على هذا السطح كل من :  
( أ ) المراكز المحركة للعضلات ، وتقع في المنطقة الواقعة أمام الميزاب المركزي المتوسط ، الذي يتجه إلى الأمام وأسفل بزاوية تبلغ « ثلاثة أرباع الزاوية القائمة » إلى الأمام وأسفل .

- (د) وعلى الشفة العليا للميزاب الوحشى ، بين جزئية يقع مركز عضلات اللسان ، وعلى الشفة السفلى لهذا الميزاب ، تقع مراكز السمع من « حساسة ومحركة » ، وتشمل تقريباً السطح الوحشى للفص الصدغى .
- (هـ) يمثل الجزء الخلفى من الفص المؤخرى ، مراكز الإبصار .
- (و) يشغل المنطقة الأمامية لفص المخ ، المراكز النفسية العليا له ، ويتخلل هذه المناطق ، مناطق إتصالات وتوثيق الترابط بين المراكز التى يتطلب عملها تعاوناً وإرتباطاً وتآلفاً بعضها مع بعض .

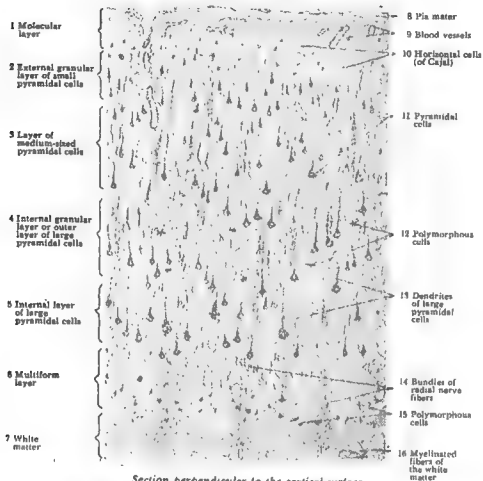
## ٨ - مراكز السطح الإنسى لفص المخ

- من أهم المراكز التى تحتل على هذا السطح كل من :
- ( أ ) مراكز الشم ، وتقع أمام وأعلى الجسم المنتمل .
- (ب) المراكز النفسية فى المنطقة الأمامية لفص المخ ، وتقع مقابلة لمراكزها فى السطح الوحشى العلوى .
- (جـ) مراكز محركة ومراكز حساسة ، تكمل المناطق التى ذكرت بالسطح الوحشى العلوى .
- (د) مراكز الإبصار ، وتقع يؤخر الفص المؤخرى .

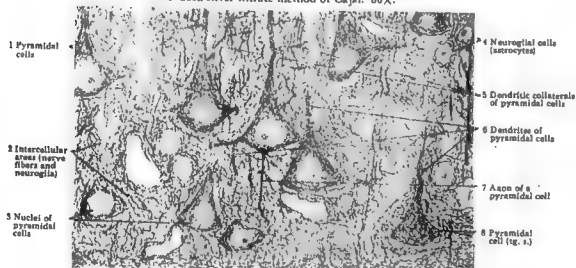
## ٩ - مراكز السطح السفلى لفص المخ

- من أهم المراكز التى تحتل على هذا السطح كل من :
- ( أ ) مراكز الشم ، وتقع بالجزء الأمامى الإنسى .
- (ب) مراكز التلوق ، وتقع للأمام والوحشية .
- (جـ) مراكز الإبصار ، وتقع فى الخلف .

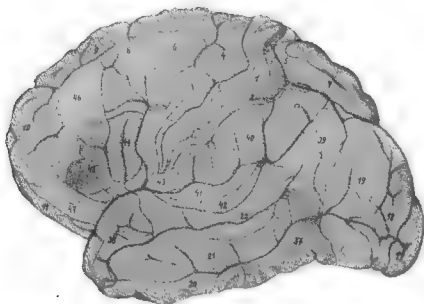
# CEREBRAL CORTEX



Section perpendicular to the cortical surface.  
Reduced silver nitrate method of Cajal. 80x.

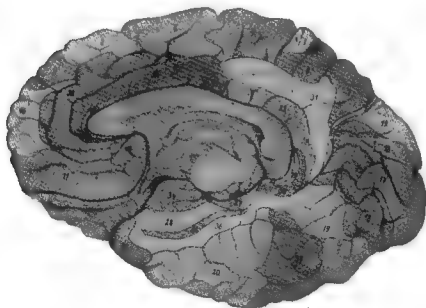


Central area of the cortex.  
Reduced silver nitrate method of Cajal. 300x.



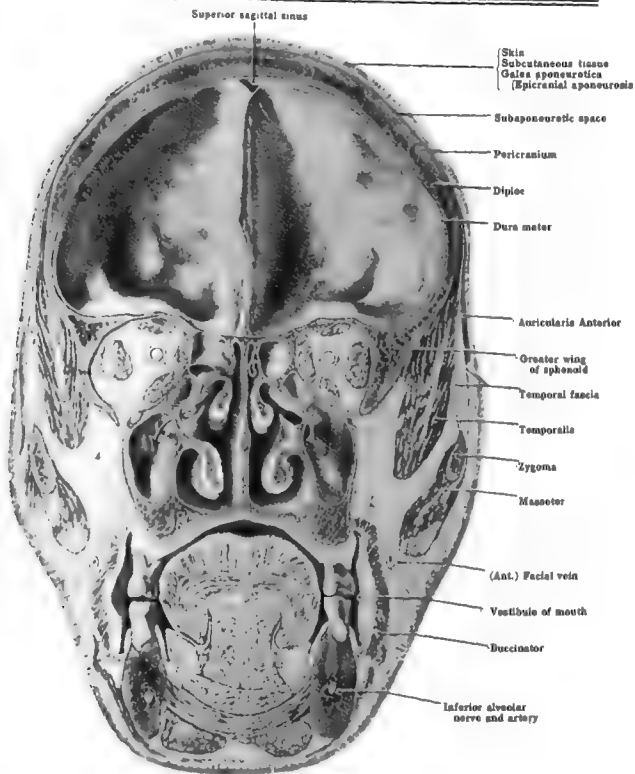
#### AREAE CORTICIS CEREbRI I.

(areas cytoarchitectonicae secundum Brodmann, facies supero-lateralis cerebri, hemisphaerium sin.)

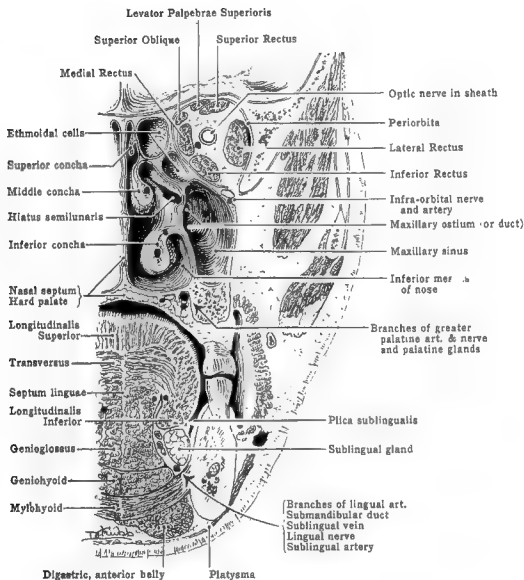


#### AREAE CORTICIS CEREbRI II.

(areas cytoarchitectonicae secundum Brodmann, facies medialis et inferior cerebri, hemisphaerium dext.)



CORONAL SECTION OF THE HEAD

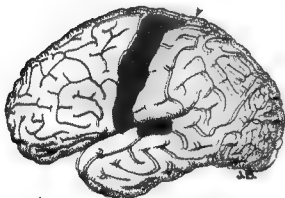
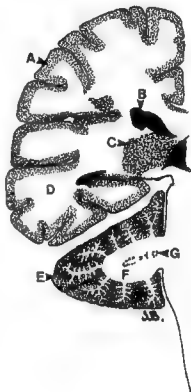


CORONAL SECTION OF THE HEAD

## BRAIN IN CORONAL SECTION

During dissection, the brain is removed and its external features observed. This page provides an introduction to the brain pending its later study in neuroanatomy. The brain consists of three parts: a brain stem continuous below with the spinal cord, and two extravagant outgrowths, the cerebral hemispheres and the cerebellum.

1. The *brain stem* is what remains when the cerebral hemispheres and cerebellum have been removed (see Figures 7-30B and 7-31). It contains ascending and descending fiber tracts and collections of cell bodies. The latter are nuclei of cranial nerves, centers for the control of vital functions, connections with the cerebellum, and association centers for motor and sensory systems.
2. The *cerebral hemispheres* (right and left) are incompletely separated by a deep fissure and joined together by the corpus callosum. The hemispheres are covered by a veneer of gray matter, the cerebral cortex (A), containing the cell bodies of about 14 billion neurones. The interior is composed of three features: cavities containing cerebrospinal fluid, the *ventricles* (B); collections of gray matter, the *basal ganglia* (C); and (mainly) white matter consisting of the processes of neurones forming fiber tracts (D). These tracts are of three sorts: *commissural* (linking the two hemispheres with each other); *association* (connecting different parts of the cortex); and *projection* (which establish communication between the cerebral hemispheres and lower centers).
3. The *cerebellum* which occupies the posterior cranial fossa below the tentorium cerebelli. It is connected to the brain stem by three pairs of cerebellar peduncles. Its fissured surface consists of a thick layer of gray matter, the cortex (E). The interior contains white matter, fiber tracts traveling to and from the cortex (F); and four pair of nuclei (G).



## CEREBRAL CORTEX

This lateral view of the left cerebral cortex shows that the surface of gray matter consists of folds (gyri) and grooves (sulci). The cerebrum may be roughly divided into lobes in relation to the overlying cranial bones: frontal, parietal, occipital, and temporal. Functional areas may be related to certain regions of the cortex, some of which are shown here. An arrow points to a deep groove, the *central sulcus*, which separates the frontal and parietal lobes. Behind this groove is the *general sensory area* (blue). The area of cortex devoted to each region of the body is not proportional to the size of that region, but to the density of sensory receptors from that part. Thus, the hand and face have a relatively huge share of the sensory cortex. In front of the central sulcus is the *primary motor area* (red). Also seen are parts of the *visual area* (green) in the occipital lobe, and of the *auditory area* (brown) in the temporal lobe. Shown in yellow are two areas important in speech, the *motor speech area* (of Broca) in the frontal lobe and the *auditory association cortex* (of Wernicke) in the temporal lobe.

## سابعاً : النخاع الشوكي

هو الجزء « الجهاز العصبي المركزي » الموجود بالثلثين العلويين للقناة الفقرية . وهو حل إسطواني الشكل يبلغ محيطه « ١ ١/٢ » بوصة ، وطوله حوالي « ١٨ » بوصة . يبدأ « بنهاية النخاع المستطيل عند القنب المؤخرى » ، و « ينتهي » النخاع الشوكي بالمخروط النخاعي عند « الفقرة الأولى القطنية » من أسفل ، حيث يمتد « بمخيط فضي » دقيق يصرف « بالمخيط الإنتهائي » الذي يندغم في أولى الفقرات العصبية .

وفي « الحياة الجنينية » يملأ النخاع الشوكي قناته الفقرية ، وتفرج الأعصاب الشوكية أفقية . وفي « زمن الطفولة » يسبق نحو « القناة الفقرية » نحو النخاع ، وبذلك يظل جزء من القناة الفقرية خالياً من أسفل ، وتقل « الأعصاب » تدريجياً إلى أسفل والوحشية حتى « من البلوغ » فتكون نهاية النخاع الشوكي عند نهاية الفقرة القطنية الأولى .

وتتكون « الأعصاب الشوكية » من واحد وثلاثون عصباً على كل ناحية ، وتسمى باسم « المناطق » التي تقع فيها . تفرع الثمانية الأولى بالأعصاب الشوكية « العنقية » والإثنى عشر التي تمر أسفل الفقرات الظهرية بالأعصاب الشوكية « الظهرية » ، والخمسة الأعصاب التي تليها بالأعصاب الشوكية « القطنية » ، وهكذا « الأعصاب » التي بعدها « العجزية » ، والأخير منها « العصب » العصبي .

وكل جزء من النخاع الشوكي يتصل « بعصب » من كل ناحية يسمى « قطاعاً » ، وتسمى هذه « القطاعات » باسم الأعصاب التي يتصل بها كل جزء في المنطقة الموجودة بها .

وتتكون النخاع الشوكي من « جزئين متماثلين » ، لا يفصل بينهما عن بعض إلا شق أو ميزاب به حاجز جزئي من « الأم الحنون » من الأمام ، ومثله تماماً من الخلف .

وإذا فحصنا قطاعاً مستعرضاً بالنخاع الشوكي ، نجد أنه يحوى على كل من « المادة السمرام » ، « المادة البيضاء » ، و « المادة البيضاء » .

ويحيط بالنخاع الشوكي « الأغشية الثلاثة » التي تحيط بالمخ ، وهي أولاً « الأم الحنون » ، وهي إمتداد الأم الحنون بالمخ ، وتغطي النخاع الشوكي عن قرب كما تغطي المخ . وثانياً « الأم العنكبوتية » ، وهي أيضاً إمتداد الأم العنكبوتية للمخ ، وتحيط بالنخاع الشوكي عن بعد ، تاركة بينها وبين الأم الحنون مسافة تعرف « بالمسافة تحت الأم العنكبوتية » ، يملؤها السائل المخي الشوكي كما في المخ تماماً . وتقوم بنفس وظيفتها التي تقدمها للمخ من « جهاز لمفاوي » ، ومن « وقاية » ، وتوفير « أسباب الراحة » للنخاع أثناء الحركات العادية والنفية . وثالثاً « الأم الجافية » ، وهي إمتداد الطبقة الداخلية فقط للأم الجافية للمخ ، لأن طبقتها

في « الحياة الجنينية » يملأ النخاع الشوكي قناته الفقرية ، وتفرج الأعصاب الشوكية أفقية . وفي « زمن الطفولة » يسبق نحو « القناة الفقرية » نحو النخاع ، وبذلك يظل جزء من القناة الفقرية خالياً من أسفل ، وتقل « الأعصاب » تدريجياً إلى أسفل والوحشية حتى « من البلوغ » فتكون نهاية النخاع الشوكي عند نهاية الفقرة القطنية الأولى .

وتحيط بالنخاع الشوكي « الأغشية الثلاثة » التي تحيط بالمخ ، وهي أولاً « الأم الحنون » ، وهي إمتداد الأم الحنون بالمخ ، وتغطي النخاع الشوكي عن قرب كما تغطي المخ . وثانياً « الأم العنكبوتية » ، وهي أيضاً إمتداد الأم العنكبوتية للمخ ، وتحيط بالنخاع الشوكي عن بعد ، تاركة بينها وبين الأم الحنون مسافة تعرف « بالمسافة تحت الأم العنكبوتية » ، يملؤها السائل المخي الشوكي كما في المخ تماماً . وتقوم بنفس وظيفتها التي تقدمها للمخ من « جهاز لمفاوي » ، ومن « وقاية » ، وتوفير « أسباب الراحة » للنخاع أثناء الحركات العادية والنفية . وثالثاً « الأم الجافية » ، وهي إمتداد الطبقة الداخلية فقط للأم الجافية للمخ ، لأن طبقتها



## ١- المادة السمراء السنجابية

من القرن الأمامي بسطح يهبط من أمام القطع من كل ناحية . أما « الألياف الخلفية » فيعد أن تخرج من العقد الشوكية الخلفية تدخل إلى قطاعها في النخاع الشوكي بخط رأسي من الخلف والوحشية . ويوجد في منطقة الأعصاب الظهرية « قرن وحشى » على كل جانب « مقابل » الوصلة السمراء « يتصل » بالجهاز العصبي التلقائي أو الذاتي .

هى عبارة عن مجموعة خلايا عصبية ذات « قرن أمامى » ملء ، و « قرن خلفى » أخضر وأسفر منه على كل ناحية ، ويربطها في الوسط جزء من هذه المادة السمراء التى تسمى « الوصلة السمراء » وتربطها « القنطرة النخاعية الشوكية » . ويحتوى « القرن الأمامى » على خلايا هى أنوال الألياف المحركة . أما « القرن الخلفى » فيحتوى على خلايا لإستقبال الألياف الحساسة فيه . ويخرج « الألياف المحركة »

## ٢- المادة البيضاء

وكل مجموعة من هذه « الألياف » لها عمل خاص ، وتتخذ « مكاناً معيناً ثابتاً » في النخاع الشوكي . وينقسم قطاع النخاع الشوكي من حيث « المادة البيضاء » إلى « ثلاث مناطق » من كل جهة ، هى أولاً « المنطقة الأمامية » وبها مجموعات ألياف صاعدة ، وهابطة ، وموصلة ، ورابطة . وثانياً « المنطقة الوحشية » وبها مجموعات ألياف صاعدة ، وهابطة ، وموصلة ، ورابطة . وثالثاً « المنطقة الخلفية » وبها مجموعات ألياف صاعدة ، وموصلة ، ورابطة .

هى عبارة عن مجموعة « ألياف عصبية » تحيط بالمادة السمراء من الخارج ، وذلك خلاف موضعها الموجود بالمخ . وهذه الألياف قد تكون « ألياف صاعدة » تحمل الإحساسات المختلفة من الجسم للمراكز الثانوية والعليا ، أو « ألياف هابطة » تحمل الأوامر من هذه المراكز إلى عضلات الجسم وأعضائه ، أو « ألياف موصلة » توصل الأجزاء المختلفة بالمراكز العصبية وبالعكس ، أو « ألياف رابطة » تربط الناحيتين اليمنى واليسرى ببعضها بعض ، كما تربط الأجزاء التى يستمر عملها تنظيمياً وتألقاً .

## ٣- مسارى الألياف الحساسة (الصاعدة)

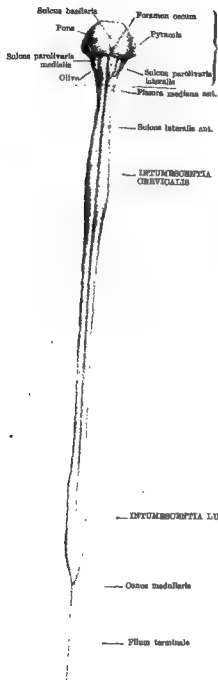
وغيرها . وتتخذ أليافها طريقها إلى العقد الشوكية الخلفية للفرع الخلفى الإبتدائي إذا كانت أعصاباً شوكية ، أو إلى العقد الموجودة بأعصاب المخ إذا كانت أعصاباً مخية ، ومنها إلى الفروع الخلفية الشوكية للنخاع ، ثم إلى الخلايا الموجودة بالقرن

تنشأ هذه الألياف بالأطراف ، سواء أكانت بالمخ أو بالمفاصل أو الأغشية المخاطية ، بأطراف إنتهائية خاصة « لكل صف » من أصناف الألياف الحساسة من ألياف ناقله الحرارة والبرودة ، وألياف الضغط الغائر والسطحي ، وألياف يميز الأشياء والأشكال

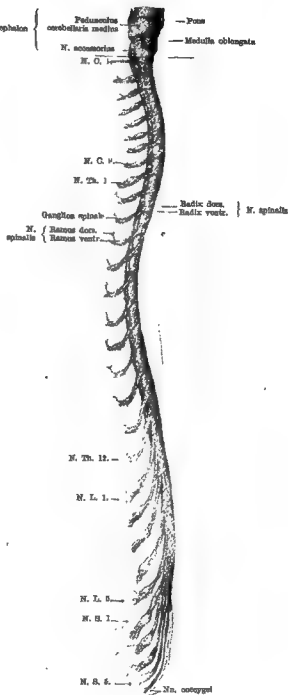
المخلفى للمادة السمراء حيث « تنتهى هذه الألياف » ،  
و« تبتدىء ألياف أخرى » تشق طريقها إلى أعلى في  
المكان الخاص بها ، إلى أن تصل إلى نواة خاصة بالمخ  
وأجزائه حيث تنتهى كذلك . وتخرج من هذه النواة  
القشرى للمخ ، أو لأجزائه المختصة .

#### ٤ - مسارى الألياف المحركة الأهرامية ( الهابطة )

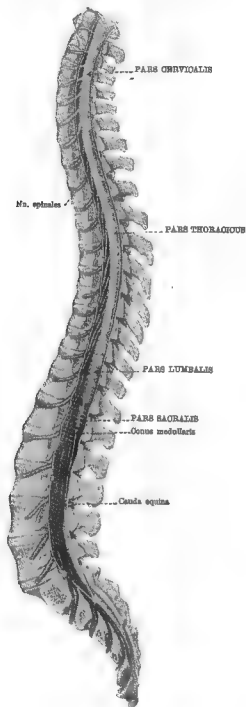
نتخذ لها مثلاً ، هو مسارى الألياف المحركة  
الأهرامية التى تحمل الأوامر من المخ إلى العضلات  
الإرادية بالجسم . فهى تنشأ من الخلايا العصبية  
الأهرامية المحركة الموجودة بالجهاز القشرى بالسطح  
الوحتى لفص المخ ، وتتجه أليافها إلى أسفل مسارة  
بالإكليل المشع ، ومنها إلى المحفظة الباطنة ، ثم إلى  
الجهاز القاعدى بالمخ ، ومنها إلى قنطرة فارول ،  
والنخاع المستطيل حيث يكون التنوء الأهرامى ،  
وهناك « تتصالب معظم الألياف » وتتخذ المنطقة  
البهضاء الوحشية مساراً لها ، إلى أن تصل إلى الخلايا  
العصبية الموجودة بالقرن الأمامى بالنخاع الشوكى .  
ومن هذه « الخلايا » تخرج الألياف المحركة إلى  
الجلود الأمامية وبعداً للفروع الأمامية والخلفية  
الإبتدائية ، ثم للأعصاب الشوكية . ومنها إما منفردة  
أو مع غيرها إلى عضلاتها الخاصة .



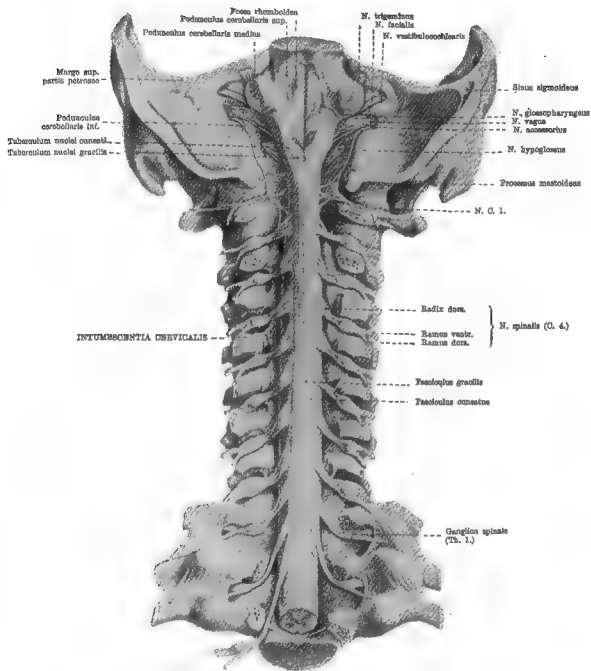
MEDULLA SPINALIS  
(aspectus anterior)



MEDULLA SPINALIS ET NERVI  
SPINALES  
(aspectus dexter)

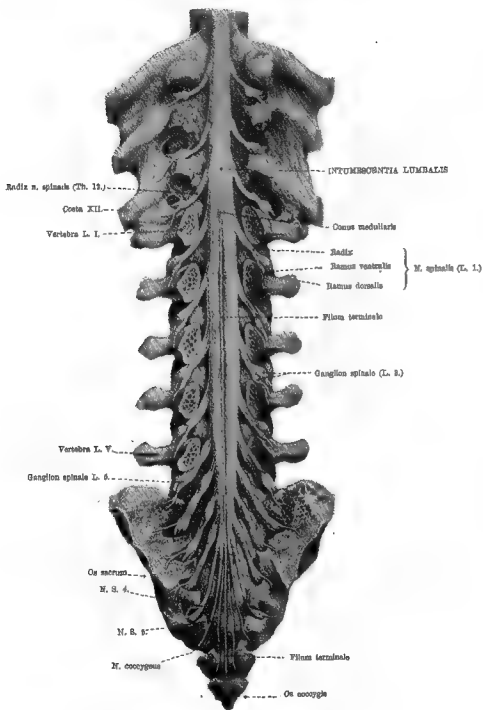


MEDULLA SPINALIS IN SITU  
(aspectus sinister)

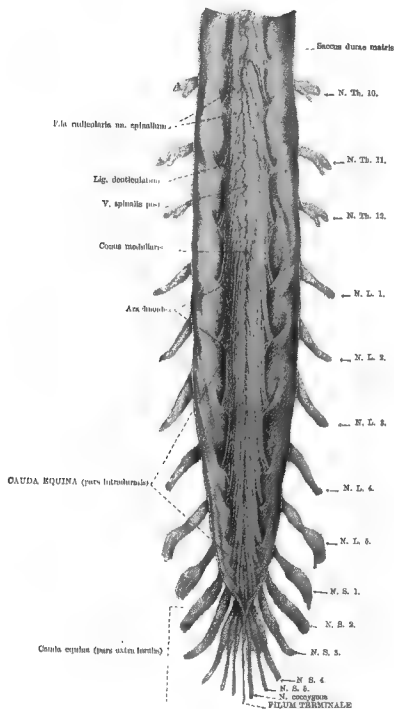


PARS CERVICALIS MEDULLAE SPINALIS

(canalis vertebralis et dura mater spinalis apertae, aspectus posterior)



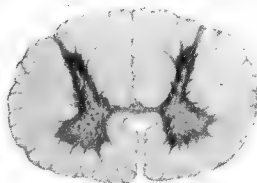
PARS LUMBALIS MEDULLAE SPINALIS ET CAUDA EQUINA  
(canalis vertebralis et dura mater spinalis apertae, aspectus posterior)



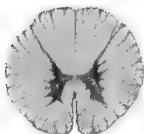
CAUDA EQUINA ET SACCUS DURAE MATRIS  
(dura mater spinalis aperta, aspectus posterior)



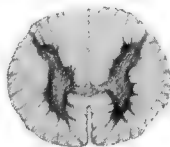
C. 1.



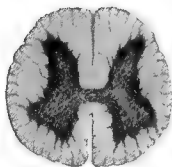
C. 6.



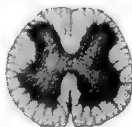
Th. 8.



L. 1.



L. 3.

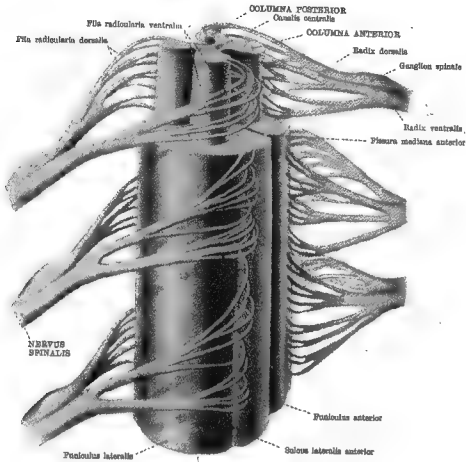


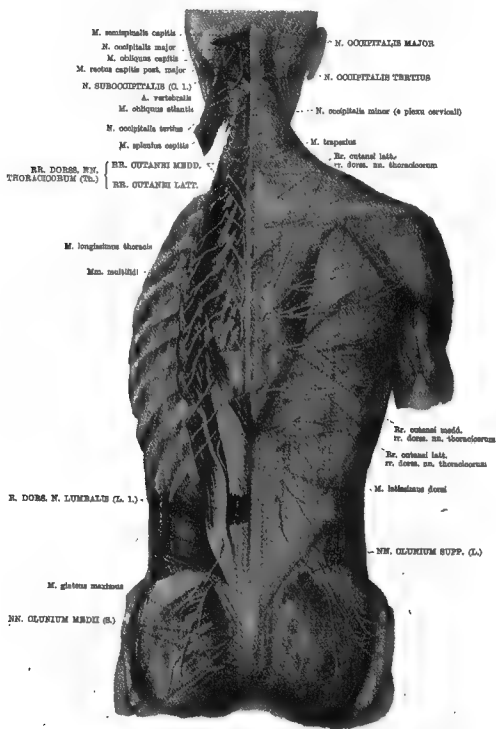
S. 4.

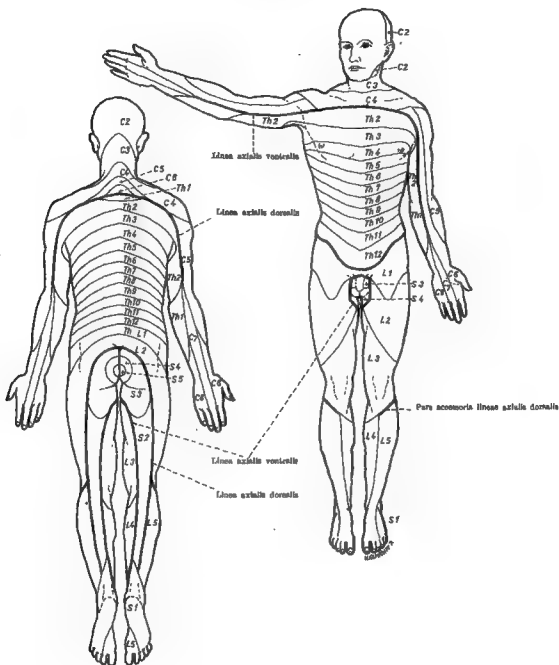
## SECTIONES TRANSVERSÆ MEDULLÆ SPINALIS

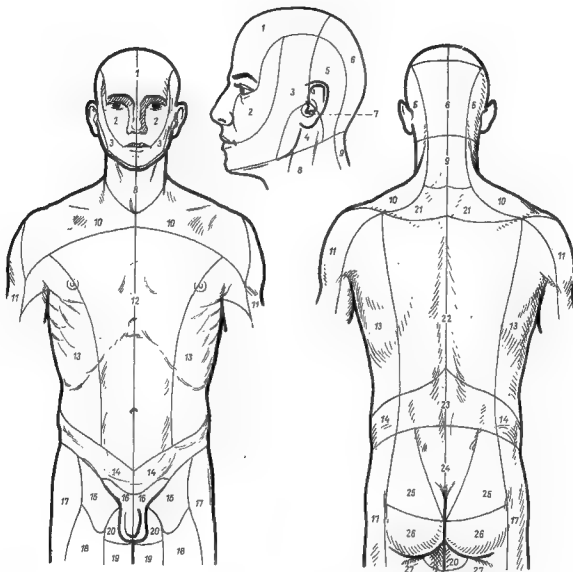
(segmenta medullae spinalis)









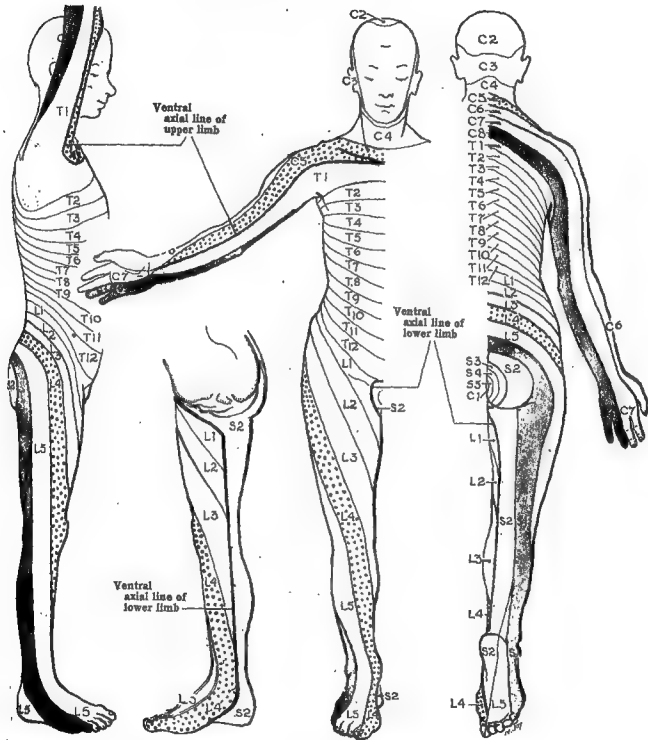


1. M. ophthalmicus (VII.)
2. N. maxillaris (V/3.)
3. N. mandibularis (V/3.)
4. N. auricularis magnus (plex. C.)
5. N. occipitalis minor (plex. C.)
6. N. occipitalis major (C. 3.)
7. N. auricularis n. vagi
8. Nn. transversi colli (plex. C.)
9. N. occipitalis tertius (C. 3.)
10. Nn. supradavicularia medd. et intermedii (plex. C.)
11. N. axillaris (plex. brachialis)
12. Nn. intercostales (rr. cutanei ant.) (Th.)
13. Nn. intercostales (rr. cutanei lat.) (Th.)
14. N. iliohypogastricus (plex. L.)

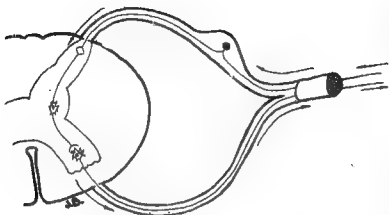
15. B. femoralis } n. genitofemoralis (plex. L.)
16. N. genitalis } n. genitofemoralis (plex. L.)
17. N. cutaneus femoris lat. (plex. L.)
18. N. cutaneus ant. (n. femoralis)
19. B. cutaneus n. obturatorii
20. B. perforans n. cutaneus femoris post.
21. B. dors. n. cervicollum (rr. cutanei medd. et lat.)
22. B. dors. n. thoracolum (rr. cutanei medd. et lat.)
23. B. dors. n. lumbalis (rr. cutanei medd. et lat.)
24. B. dors. n. sacralis (n. chilonis usque)
25. Nn. chilonis sup. (n. L.)
26. Nn. chilonis inf. (n. cutaneus femoris post.)
27. N. cutaneus femoris post.

#### INNERVATIO PERIPHERICA CUTIS

(areae nervorum cutaneorum capitis, colli et trunci)



# DERMATOMES



A REFLEX ARC

This diagram shows a simple, three-neuron reflex arc. The circuit may involve two, three, or more neurons. For a reflex to occur the following components must be intact:

1. A sensory receptor.
2. The first degree *sensory neuron* whose cell body resides in the dorsal root ganglion.
3. Transmission through the gray matter, in this case via an *interneuron*.
4. A *lower motor neuron* whose cell body is in the anterior horn of gray matter in the spinal cord.
5. A functioning *neuromuscular junction* and *muscle fiber*.

Interruption of any of these elements results in decreased or absent reflexes.

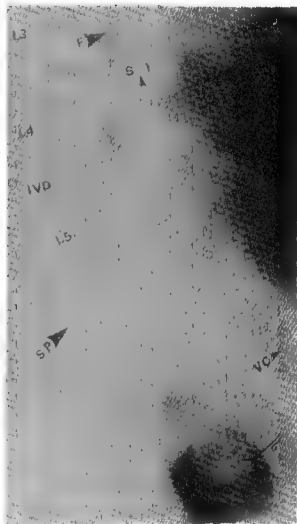
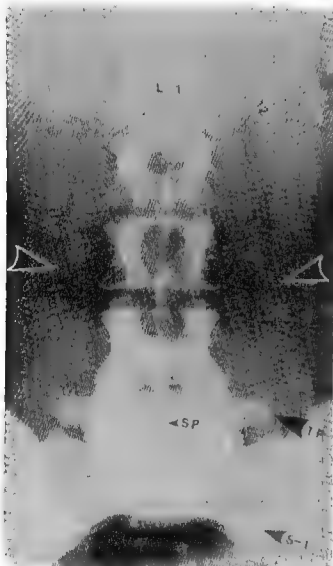
## INTERIOR OF SPINAL CORD

This simple description of the interior of the spinal cord serves to link the gross anatomy portrayed in this atlas with neuroanatomy. All simplifications tend to distort life.

1. The spinal cord, seen in cross-section, consists of a central H-shaped core of gray matter (largely cell bodies) and peripheral white matter consisting of ascending and descending pathways connecting the peripheral nervous system with the brain.
2. Sensory (ascending) pathways consist of a chain of three neurons: (a) conducts the impulse from sensory ending to *spinal cord*; (b) from cord to *thalamus*; and (c) to sensory area of the opposite side of the *brain*. Three ascending columns in the cord convey different types of sensation: (a) *pain and temperature* sensation crosses immediately and ascends in the lateral spinothalamic tract of the cord; (b) *touch and pressure* sensation ascends a few

segments, crosses to the opposite side, and then travels in the anterior spinothalamic tract of the cord; (c) *proprioception, fine touch, and vibration* sense ascend in dorsal columns of white matter and cross to the opposite side in the brain stem.

3. Motor (descending) pathways consist of two neurons: (a) the *upper motor neuron* which begins in the motor cortex of the opposite side, crosses in the pyramid, descends in the corticospinal tract of the spinal cord, and synapses with (b) the *lower motor neuron* whose cell body lives in the anterior horn of gray matter in the spinal cord. Interruption of the lower motor neuron ("a lower motor neuron lesion") results in loss of reflexes. An "upper motor neuron lesion" does not interrupt the reflex arc.
4. There are other pathways in the cord, particularly those which connect the periphery with the cerebellum.



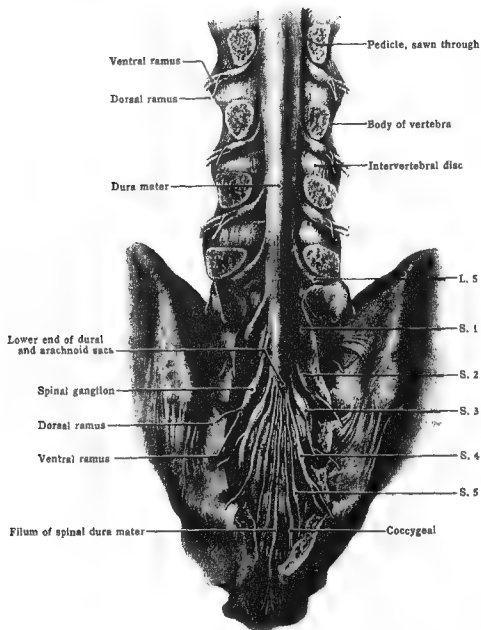
### RADIOGRAPHS OF LUMBO-SACRAL SPINE

In this antero-posterior view of the spine observe:

1. The articulation of the last (12) "floating" rib with the last thoracic vertebra.
2. The bodies and processes of the 5 lumbar vertebrae. The spinous process (SP) and transverse process (TP) of L5 are labeled.
3. The sinuous sacro-iliac joint (S-I).
4. Large arrows point to the lateral margin of right and left Psoas muscles.

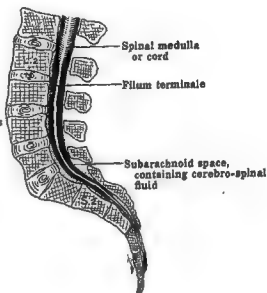
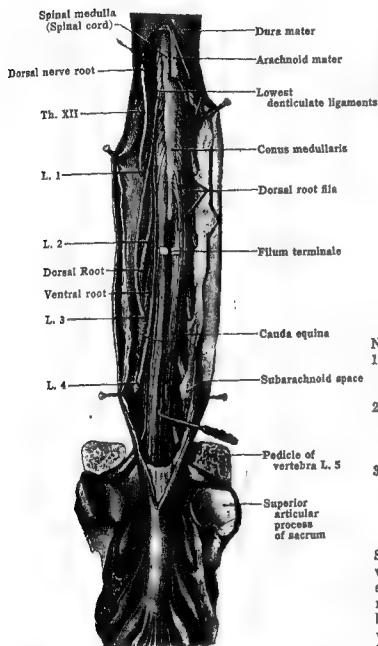
B. In this lateral view of the lumbo-sacral region observe:

1. The last 3 lumbar vertebrae.
2. The spaces for intervertebral discs. The space between L4 and L5 is marked (IVD).
3. The angulation at the lumbo-sacral junction producing the sacral promontory (SP).
4. An arrow points to the joint between the superior articular process of L4 (S) and the inferior articular process of L3 (I).
5. A small arrow points to the anterior margin of the vertebral canal (VC); a large arrow points to an intervertebral foramen (F).



LOWER END OF THE DURAL SAC FROM BEHIND--I





### SPINAL CORD IN SITU

#### Note:

1. The spinal cord ends at the level of the disc between the 1st and 2nd lumbar vertebrae.
2. The subarachnoid space ends at the level of the disc between the 1st and 2nd sacral vertebrae, but it may be lower (Figs. 3-10 and 3-11).
3. Variations: 95 per cent of cords end within the limits of the bodies of vertebrae L1 and L2, whereas 3 per cent end behind the lower half of vertebra T12, and 2 per cent behind vertebra L3.

See Jit, I., and Charnakia, V. M. (1959) The vertebral level of the termination of the spinal cord. *J. Anat. Soc. India*, 8: 93; Reimann, A. F., and Anson, B. J. (1944) Vertebral level of termination of the spinal cord with a report of a case of a sacral cord. *Anat. Rec.*, 88: 127.

### LOWER END OF THE DURAL SAC, FROM BEHIND—II

## ثامناً : إصابات المخ

والسبب في تعرض الأنواء القاعدية والمحفظة الباطنة للمخ أكثر من « السطح القشري والأجزاء الأخرى » ، هو أن الشرايين « بالمنطقة الأولى » شرايين إنتهائية لا تتفهم مع غيرها ، فإذا أصيبت بنزيف ، أو انسداد بجلطة دموية ، اضطرب بل تعذر تغذية هذه المنطقة . أما في الجزء القشري فتتفهم شرايينه بعضها مع بعض ، وفي معظم الأحوال عند حدوث نزيف أو جلطة دموية يستلزم الأمر « بعض الوقت » لاسترجاع نظام تغذيته ، وبالتالي بدون أن يحصل « تغير دائم » في الأنسجة العصبية .

وينحصر تأثير النزيف في كل من ، ترقى الأنسجة في منطقة النزيف وبذلك يتعذر بل يستحيل عليها القيام بعملها ، وضغط هذا النزيف على المناطق المجاورة بما فيها من مراكز حيوية هامة ، فيتعرض قيامها بواجبها بدرجة ما يصيبها من هذا الضغط .

ومن أهم إصابات المخ الكثيرة الوقوع ، التي يجدر بنا ذكرها ، هو ارتفاع المخ ، وبعض الأوقات زيادة ضغط الدم به ، مما يسبب « فقدان الشعور » لمدة متفاوتة ، زيادة على تأثيرات أخرى مختلفة حسب درجة الإصابة .

وكثيرا ما يسهل تعيين « موضع الإصابة » بأعراضها ويتناجحها إذا علمنا أن كل جزء من أجزاء المخ تقريباً والسطوح القشرية مخصص لمركز معين معروف .

تباين وتختلف إصابات المخ كثيراً ، حيث يتوقف ذلك على كل من ، أولاً تبعاً « لنوع الإصابة » ، فتكون إما أثر حادث أو التهاب أو نتيجة لورم ، وإما أثر نزيف أو انسداد أو زيادة أو نقص في ضغط الدم ، أو نقص في التغذية ، المخ . وثانياً تبعاً لجزء المخ أو لمنطقته الخاصة التي حدثت بها الإصابة . فالإصابة « الواحدة » في منطقة بها « أنواء محركة » تسبب شللاً وضموراً في العضلات التي تسيطر عليها المنطقة المذكورة ، ونفس الإصابة في منطقة بها « أنواء حساسة » تسبب فقدان الحس في المنطقة التي تتحكم فيها . والإصابة نفسها في منطقة حساسة معينة من « الحواس الخاصة » أو غيرها تسلبها عملها وتحول دون قيامها بدورها . والإصابة ذاتها في « منطقة صامتة » بالمخ تقتفر إلى دليل يدل على حدوثها ، ولا تلاحظ إلا عرضاً في « التشريح » المرضي أو الجفائي لسبب ما قد تدعو الحاجة إليه .

وأكثر إصابات المخ نسبياً ، بل معظمها يكون أثر نزيف أو إصابة طارئة . وأكثر الأجزاء تعرضاً للنزيف هي « الأنواء القاعدية في منطقة المحفظة الباطنة للمخ » ، والشريان المسبب عنه هذا النزيف عادة هو فرع من فروع الشريان المخي المتوسط ، ولذلك يسمى هذا الجزء « بالمنطقة الخطرة » ، وبلى هذه المنطقة في التعرض للنزيف « أنواء وأجزاء » نصى المخ الأخرى ، ثم جزءها القشري ، ثم قنطرة فارول ، ثم النخاع الشوكي ، ثم المخيخ .



## الفصل الثامن عشر

### أعصاب الجهاز العصبي

أولاً : أعصاب المخ :

- ١ - العصب المخي الأول أو العصب الشمي .
- ٢ - العصب المخي الثاني أو العصب البصري .
- ٣ - العصب المخي الثالث أو العصب المحرك لمقلة العين .
- ٤ - العصب المخي الرابع أو العصب البكري .
- ٥ - العصب المخي الخامس أو العصب ذو الثلاثة الرؤوس .
- ٦ - العصب المخي السادس أو العصب المخي المبعد .
- ٧ - العصب المخي السابع أو العصب الوجهي .
- ٨ - العصب المخي الثامن أو العصب السمعي .
- ٩ - العصب المخي التاسع أو العصب اللساني البلعومي .
- ١٠ - العصب المخي العاشر أو العصب الرئوي المعدي أو الحائر .
- ١١ - العصب المخي الحادي عشر أو العصب المخي المساعد .
- ١٢ - العصب المخي الثاني عشر أو العصب تحت اللسان .

ثانياً : الأعصاب الشوكية :

- ١ - الضفيرة العنقية .
- ٢ - الضفيرة العضدية .
- ٣ - الضفيرة القطنية .
- ٤ - الضفيرة العجزية .

ثالثاً : الجهاز العصبى التلقائى أو الذاتى :

- ١ - المجموعة السمبثاوية .
- ٢ - ضفائر المجموعة السمبثاوية .
- ٣ - وظيفة الأعصاب السمبثاوية .
- ٤ - المجموعة السمبثاوية الجانبية .
- ٥ - وظيفة الأعصاب السمبثاوية الجانبية .

## أعصاب الجهاز العصبي

### أولاً : أعصاب المخ

المخي السادس وهو « العصب المخي المبعد » وهو من الأعصاب المغذية « لمضلات مقلة العين » ، والعصب المخي الثاني عشر وهو « العصب المحرك لمضلات اللسان » .

(جـ) أعصاب مختلطة :

تتكون هذه الأعصاب من ألياف « محركة وحساسة معاً » وعددها « خمسة » ، وتشمل كل من العصب المخي الخامس وهو « العصب ذو الثلاثة الرؤوس » ، والعصب المخي السابع وهو « العصب الوجهي » ، والعصب المخي التاسع وهو « العصب اللساني البلعومي » ، والعصب المخي العاشر وهو « العصب السرئوي الصدني المعوي أو العصب الحائر » ، والعصب المخي الحادي عشر وهو « العصب المخي المساعد » .

إن أخطر ما يواجهه الإنسان هو « إصابة » أي عصب من أعصاب المخ السابق ذكرها ، نظراً للنتائج الخطيرة التي تسببها هذه الإصابة .

وسوف نتعرض بالشرح تفصيلاً لأعصاب المخ ، والنتائج التي ترتب على إصابة أي عصب من هذه الأعصاب .

تتكون أعصاب المخ من « اثني عشر » عصباً على كل ناحية ، تتصل بالمخ بأطرافها العليا . وتخرج أو تدخل المجموعة عن طريق « تقوب » بقاعدتها ، لتغذية « أنسجة » الرأس ، والعنق ، وغيرها بالصدر والبطن .

ولكل من هذه « الأعصاب » ، أولاً منشأ شائر بالمخ ، وهو عبارة عن « النواة أو الأنواء » الموجودة بالمخ . وثانياً منشأ ظاهر بالمخ ، وهو عبارة عن اتصال « أليافه الظاهرة » بسطح المخ .

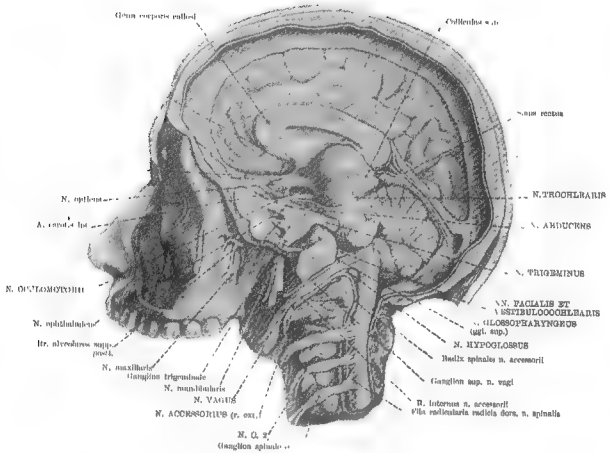
وتنقسم أعصاب المخ من حيث تكوينها ، ووظيفتها إلى « ثلاثة » أقسام هي :

( أ ) أعصاب خاصة بالمحواس :

وعدها « ثلاث » ، وتشمل كل من العصب المخي الأول وهو « العصب الشمي » ، والعصب المخي الثاني وهو « العصب البصري » ، والعصب المخي الثامن وهو « العصب السمعى » .

(ب) أعصاب مغذية للمضلات :

وعدها « أربعة » ، وتشمل كل من العصب المخي الثالث وهو « العصب المحرك لمقلة العين » ، والعصب المخي الرابع وهو « العصب البكري » ، والعصب



# NERVI CRANIALES

(situs intracranialis)

## ١ - العصب المخي الأول أو العصب الشمي

والإنسية، حيث تترجم «الإشارات» وتفسر بكل متعلقاتها. ويسمى هذا المركز «المركز القشري أو المركز العلوي للشم».

يتسبب عن إصابة العصب الشمي عادة، إنعدام حاسة الشم كلية، أو تميز بتمييز بعض الروائح من بعض، وذلك تبعاً لنوع ودرجة وتأثير إصابات الجمجمة أو نتيجة لبعض الأمراض.

هو العصب الخاص بحاسة الشم. وينشأ هذا العصب من الثلث العلوي للغشاء المخاطي للأنف، «بغضوب» من كل من السطح الإنسي والسطح الوحشي لتجويف الأنف، تصل كلها إلى البصلة الشمية بالمخ عن طريق الثقوب الغربالية، ومن البصلة الشمية إلى «المسار الشمي» الذي ينتهي في عدة مراكز ثانوية أو سفلية، ثم تتصل هذه «المراكز» بالطبقة القشرية للفص الصدغي من الأمام،

## ٢ - العصب المخي الثاني أو العصب البصري

هذه المنطقة «منطقة أخرى» تحتزن العلاقات والملاحظات الخاصة بكل ما يتعلق بحاسة الإبصار، وتسمى «مركز الإبصار النفساني».

إذا أصيب العصب البصري بإصابة أو مرض، فقدت «العين» قوة إبصارها. أما إذا أصيب «التصلب البصري» في وسطه، فإن قوة الإبصار تنحصر في الأشياء الأمامية فقط ولا يستطيع المصاب رؤية الأشياء الجانبية سواء أكانت يمين أو يسرى. وإذا أصيب المسار البصري الأيمن، انحصرت قوة الإبصار «للأشياء» الموجودة بالجهة اليمنى فقط، وكذلك إذا أصيب المركز البصري العلوي الأيمن. ويحدث كذلك «المثل» بالجهة اليسرى.

هو العصب الخاص بحاسة الإبصار (ويعتبر هو والعصب الشمي في الحقيقة جزئين من المخ)، وينشأ من شبكية العين التي تجمع أليافها وتكون العصب البصري بالمحفرة المحجائية، ثم تخرج منها بطريق الثقب البصري إلى داخل الجمجمة بمقاعدتها، وبعد أن تتصلب أليافه الإنسية فقط مع الألياف الإنسية للعصب البصري المقابل له تكون «التصلب البصري»، ومنها من الخلف على كل ناحية يخرج «المسار البصري» الذي يتصل بمراكز الإبصار الثانوية (السفلى)، ومن هذه المراكز السفلى التي تخرج منها ألياف تربطها بالجزء القشري بالفص المخزخي عند قمته، وبسطحه الإنسي، والوحشي، والسفلى وهو المركز العلوي لحاسة الإبصار. ويحيط

## ٣ - العصب المخي الثالث أو العصب المحرك لحقلة العين

العلوي وأمام القنطرة المخية، ويسير وسط ألياف فخذ المخ حتى يظهر في ميزاب طولى «بفخذ المخ» من

تنشأ ألياف هذا العصب من «نواة» بالمخ المتوسط في أعلى فخذ المخ بمحاذاة الجسم التوأمي



#### للجفن العلوى .

يتسبب عن إصابة العصب المخى الثالث ، سقوط الجفن العلوى لشلل العضلة الرافعة له ، حَوَّلَ العين إلى الوحشية لشلل العضلة المستقيمة الإنسية ، تحدد حدقة العين لشلل الألياف القابضة لها ، إنعدام تكييف الإبصار وعدم تقلص حدقة العين إذا تعرضت للضوء مثلاً لشلل العضلة الهدبية والعضلة الحدقية العاصرة ، الشفع أو إزدواج البصر .

الأمم ويقرب الخط المتوسط ويسمى باسم هذا العصب وهو « منشأ العصب الظاهر » . ثم يتابع سيره داخل الجمجمة لمسافة طويلة ، وير بالجيب الوريدي المتكفف جهته ، حتى يبلغ الشرم الحجاجى العلوى فيدخل منه إلى الحفرة الحجاجية ، حيث يفنى « خمس » عضلات من العضلات المحركة لمقلة العين ، وهى العضلات المستقيمة الثلاثة ، العليا والإنسية والسفلى ، والعضلة المنحرفة السفلى ، والعضلة الرافعة

### ٤ - العصب المخى الرابع أو العصب البكرى

بالجيب الوريدي المتكفف ، وأخيراً يدخل الحفرة الحجاجية من الشرم الحجاجى العلوى لتفذية العضلة المنحرفة العليا « لمقلة العين » .

يتسبب من إصابة العصب المخى الرابع ، شلل العضلة المنحرفة العليا ، وبذلك يتعذر توجيه النظر إلى « أسفل والوحشية » فى جهته ، وإذا حاول « المريض » ذلك إتجهت العين إلى الإنسية ، وتسبب عن ذلك إزدواج البصر .

تنشأ ألياف هذا العصب من « نواة » فى المخ المتوسط أسفل نواة العصب الثالث بمحاذات الجسم التوامى السفلى ، « وتجه أليافه » إلى الحلف والوحشية ، ثم « تتصلب » مع ألياف العصب المخى الرابع « المقابل له » فى النقب التضاعى العلوى ، فيظهر خلف فخذ المخ فى الجهة المقابلة لتواته، ويسمى هذا منشأه السطحى . ويلتف حول فخذ المخ متجهاً إلى الأمم ، فيقطع مرحلة بقاعدة الجمجمة ، ثم يمر

### ٥ - العصب المخى الخامس أو العصب ذو الثلاثة الرؤوس

المحركة ، والآخر بالألياف الحساسة . والألياف الحساسة التى ذكرت تجتمع إلى « ثلاثة أعصاب » أعلاها العصب العينى الموجود « بالحفرة الحجاجية » ويدخل الجمجمة من الشرم الحجاجى الكبير « بأقسامه الثلاثة » ، وهى الفرع الدمعى ، والفرع الجبهى ، والفرع الأثنى الهدبي . حتى إذا ما « إتحدت » فروع « يتكون كل من « العصب العينى » الذى ينتهى فى العقدة نصف الحبلالية ، « وعصب الفك العلوى » الذى تجتمع أليافه التى تفدى جلد وسط

هو العصب الحساس « لمقدم فروة الرأس » ، و « للجبهة » ، و « الوجه » وهو « محرك » لعضلات المضغ ، كما يشمل ألياف الحبل السمعى الذى يكسب « اللسان » قوة تمييزه الأطعمة المختلفة أى « حاسة التذوق » . ويتصل العصب الخامس « بنواة » كبيرة وطويلة ، تمتد فى المخ المتوسط إلى قنطرة فارول والتخاع المستطيل حتى التخاع الشوكى . وتنقسم « نواة » العصب الخامس إلى « جزئين » ، يختص جزء منها بالألياف

الطويلة . وتنشأ الألياف المحركة من « نواة » بجانبها  
الإنسي . أما ألياف الحبل السمعي فهي دخيلة على  
العصب ذو الثلاثة الرؤوس .

يتسبب عن إصابة العصب الخامس كل من ،  
ضيق إحساس الفك « بنصف الجبهة » و « نصف  
الوجه » ، وضيق إحساس القرنية والملتحمة ، وفقد  
إحساس الغشاء المخاطي لتجويف « الأنف »  
و « الفم » و « اللسان » ، وفقدان حاسة التذوق بثلاثي  
« اللسان » الأمامي ، وشلل فمور عضلات المضغ  
الفكية ( وهي العضلة الصدغية ، والعضلة المضغية ،  
والمضغتان الجناحيتان ) ، ونضوب إفراز غدة  
« الدموع » وغدد « غشاء الأنف » وغدد  
« اللعاب » . كما يتوقف عمل الأعصاب المغذية  
للأنسجة .

الوجه وتدخل الثقب القنطرة تحت الحفرة المجاجية ثم  
تدخل المجموعة من الثقب المستدير إلى العقدة نصف  
المحالية ، و « عصب الفك السفلي » ويدخل المجموعة  
من الثقب البيضي وتصعبه الألياف المحركة المغذية  
لمضلات المضغ الفكية . وتنتهي « الألياف الحساسة »  
بالعقدة نصف المحالية التي تقابل في الحقيقة عقدة  
شوكية خلفية . ويخرج منها العصب ذو الثلاثة  
الرؤوس ، ويسير في داخل المجموعة لمسافة قصيرة ،  
وتتصل بقنطرة فارول من أعلى والوحشية بجوار  
إصاها بالذراع المتوسط للمخ ، وهذا هو « المنشأ  
السطحي » للعصب ذو الثلاثة الرؤوس . وتدخل  
هذه الألياف إلى داخل ألياف قنطرة فارول حيث  
تنجها الألياف العينية العليا إلى أسفل ، والألياف  
السفلى لفرع الفك السفلى إلى أعلى ، وتبقى الألياف  
الفكية في الوسط ، وتنتهي الألياف الحساسة في النواة

## ٦- العصب المخي السادس أو العصب المخي المبعد

ينشأ هذا العصب من « نواة » في خلف وأسفل  
قنطرة فارول ، ويسير بين ألياف القنطرة إلى أن يظهر  
بمنشأه السطحي ، وهو بين قنطرة فارول والنخاع  
المستطيل قرب الحلق المتوسط ، على كل ناحية في  
الثقب الأعوري ، ويواصل سيره في داخل المجموعة ،  
وير بالجيب الوريدي المتكفف ، ثم يدخل الحفرة  
المجاجية عن طريق الشرم المجاجي العلوي ،  
فيفيذ العضلة المستقيمة الوحشية لقلة العين .

إذا أصيب العصب المخي السادس ، حدث حَوَل  
العين إلى الإنسية ، كما يحدث إزدواج البصر أو الشفع  
في جهة « العصب المصاب » .

## ٧ - العصب المخي السابع أو العصب الوجهي

التلوق « ثلثي اللسان الأمامي » ، تصحب العصب الوجهي في منتصف قناة العصب الوجهي ، وبعد أن تخرج من العظم الصدغي تصحب ألياف العصب اللساني لقرع الفك السفلي للعصب ذوى الثلاثة الرؤوس و « توزع » مع أليافه .

يتسبب عن إصابة العصب السابع كل من ، شلل عضلات الجهة وفقررة الرأس ، فيتمسخر تجعد « الجهة » ، وزر « العين » ، ويعتبر « نطق » الكثير من قوتيمات أصوات اللغة مع « اضطراب » في الكلام ، كما يتمسخر إقامة عملية المضغ إذ يفترق المصاب بعض الطعام في « الفم الكاذب » ، ويظهر الوجه كأنه مقنع لا يستطيع « التعبير » عن انفعال أو شعور أو تأثير ما . وإذا كانت الإصابة قبل خروج الجبل السمعى منه ، فقد اللسان في « ثلثيه الأمامي » حاسة التلوق وخاصة « الإفراز » جهة العصب المصاب . وتختلف مدى الإصابة وتباين نتائجها باختلاف مكان الإصابة بالنسبة للفروع التي تخرج من العصب بعد موضع الإصابة .

تنشأ ألياف هذا العصب من « نواة » بقنطرة فارول أسفل إلى الوحشية لنواة العصب المخي السادس ، وبعد أن تلتف أليافه حول نواة العصب السادس تسير بين ألياف قنطرة فارول هذه حتى « منشأ السطحى » بين قنطرة فارول والنخاع المستطيل للجهة الوحشية للمنشأ الظاهر للعصب السادس ، ويسير قليلاً في داخل الجمجمة ، ثم يدخل في صياخ الأذن الباطنة ، بمصاحبة العصب المخي الثامن ( العصب السمعى ) ، حيث يلتقى بالعقدة شبه الركبة . وبعد مرحلة داخل « قناة » تسمى باسمه موجودة بالعظم الصدغى ، يخرج من الثقب الإسرى الحلى إلى ما وراء الغدة النكفية ، حيث يقضى « فروعه » بعض العضلات ، ثم يقصد هدفه الأساسى وهو الوجه ، حيث تنتشر « فروعه » بشكل مروحة لتنفيذ كل عضلات الوجه ، وعضلات فقرة الرأس ، والعضلة العنقية الجبلية . ولذلك يعرف بالعصب المعبر عن التأثيرات التفسيرية . وزيادة على ذلك فإنه يحمل ألياف الجبل السمعى الذى يشمل ألياف حاسة

## ٨ - العصب المخي الثامن أو العصب السمعى

العصب القوقسى :

تنشأ أليافه بالقوقعه داخل « الجزء الصخرى » لعظم الصدغ ، وتر « أليافه » بالعقدة الحلزونية ، ومنها إلى صياخ الأذن الباطنة .

العصب الدهليزى :

تنشأ أليافه من القنوات نصف الحلقية وباقى أقسام الدهليز ، ومنها إلى صياخ الأذن الباطنة .

هو في الحقيقة « عصبان مختلفان » ، وأولها العصب الخاص بحاسة السمع ويعرف « بالجزء القوقسى » لأنه يقضى القوقعة التى تشمل جهاز السمع . والعصب الآخر هو « عصب الإتران » لأنه يقضى الدهليز والقنوات نصف الحلقية التى تكون جهاز الإتران .

ولكل من هذين « العصبين » نواة خاصة به بقنطرة فارول وتكون منشأ الباطن .

الباطن» .

يتسبب عن إصابة هذا العصب « الصمم » ،  
و« فقدان قوة التوازن » بجهته . ويكونان كاملين إذا  
شملت الإصابة العصب كله بجزيئه ، ويكون التأثير  
وقتياً أو دائماً ، جزئياً أو شاملاً ، بحسب نوع الإصابة ،  
ودرجةها ، وتأثيرها .

ويجتمع « المصان » داخل صماخ الأذن الباطنة ،  
ويصحبان العصب الوجهي إلى الجمجمة ، وبعد مسار  
بسيط تدخل معاً إلى المخ ، حيث « منشؤها الظاهر »  
بين قنطرة فارول والنخاع المستطيل من الجهة  
الوحشية . ويسير كل منها في طريقه بين الألياف قنطرة  
فارول حتى يصل إلى نواته الخاصة ، حيث « منشؤها

## ٩- العصب المخي التاسع أو العصب اللساني البلعومي

الخلفي ، وكذلك الألياف المفردة لثلث اللسان  
الخلفي ، وللغدة التكميلية . كما يفدى العضلة  
الإبرية البلعومية .

يتسبب عن إصابة هذا العصب كل من ، شلل  
العضلة الإبرية البلعومية ، كما تضعف بعض عضلات  
البلعوم التي تتفدى بأعصاب الضفيرة البلعومية التي  
يشترك هذا العصب في تكوينها مع « العصب المخي  
العاشر والحادي عشر » ، وينعدم إحساس وإفراز  
الفشاء المخاطي « للبلعوم » ، ويفقد ثلث اللسان  
الخلفي « حاسة » لتذوق « وإحساسه » و« إفرازه »  
كذلك ، وينعدم إحساس وإفراز الفشاء المخاطي  
الذي يفدى « اللهاة » ومعظم « البلعوم » .

للصبي المخي التاسع « ثلاث » أنواء ، ولكن  
« كلها مشتركة » بينه وبين العصب المخي العاشر ،  
وبعضها مشترك بينه وبين العصب المخي الحادي  
عشر ، وهي النواة الخلفية ، والنواة المبهمة ، والنواة  
الوحيدة . وله « نواة واحدة أخرى » خاصة لتفدى  
الغدة التكميلية ، وتسمى « بالنواة العابية السفلى » .

ومنشؤه الظاهر بين الجسم الزنجوني والذراع  
السفلي للنخاع المستطيل من أعلى ، وتسير « أليافه »  
الحساسة والمحركة معاً داخل الجمجمة ، وتفرج إلى  
العنق بواسطة الثقب الودجي . فتسير بين أنسجة  
العنق ، ويسر بين الشريانيين السباتيين الباطن  
والظاهر ، ويفدى الأذن المتوسطة لمخفقاتها ،  
والفشاء المخاطي « للبلعوم » ، وثلث اللسان

## ١٠- العصب المخي العاشر أو الرئوي المعدي أو الحائر

العاصرة . وينظم صير القناة الهضمية بما في ذلك  
الغدد المتصلة بها ، مثل الكبد والبنكرياس والكلىة .  
كما أن « أليافه الحساسة » تفدى الأم الجافية للمخ ،  
وبعض أنسجة الجهاز السعوي .  
ومنشؤه الباطن هو « الثلاث أنواء » المشتركة  
مع العصب اللساني البلعومي التي سبق ذكرها .

يسمى العصب المخي العاشر بالصبي الرئوي  
المعدي أو العصب الحائر ، وذلك لأنه « محرك » أي  
مهيئ للقلب ، و« محرك » أي متنبه لمركبات  
التنفس ، و« يفدى » بعض أنسجة الجمجمة ،  
والعنق ، وعضلات القصبة الهوائية ، والشعب ،  
والمرئى ، والمعدة ، والأمعاء بما فيها عضلاتها

من موضعها في الوسط إلى الجهة اليسرى في الجنين .  
و « ألياف أخرى » تنتهي أليافها بالصغيرة الباطنية  
المحورية ، ومنها تنفرع ألياف لمدة أجزاء للثلاثة  
المخمية .

تعتبر إصابة العصب المخي العاشر إصابة بالغة  
بالنسبة « لإنتشار فروعه العديدة » ، فيحدث عن  
إصابته كل من ، تغير كبير في « الصوت » وربما فقدانه  
بالمرة ، وإبطاء وصعوبة في « التنفس » قد تسبب  
« أزمة صدرية » ، وصعوبة في « البلع » ، وزيادة في  
حركات القلب مع ضعف في « النبض » ، وفقدان  
إحساس الغشاء المخاطي « للحنجرة » ، وبعض  
« عضلاتها » ، وفقدان إحساس الغشاء المخاطي  
« للقنطرة الهوائية » ، وفقدان إحساس الغشاء  
المخاطي وعضلات « المريء » ، واضطراب نظام  
إفراز « المعدة » و « الأمعاء » و « الكبد »  
و « البنكرياس » بطريق مباشر أو غير مباشر ، ويفقد  
البريتون مقدوره على تحديد وحصر مناطق  
« الإنتهاكات » .

وتواة واحدة خاصة بتنظيم حركات القلب وأخرى  
للتنفس . أما منشؤه الظاهر فتظهر « أليافه » متصلة  
بالنخاع المستطيل أسفل ألياف العصب المخي  
التاسع . وبعد مسار قصير في الجمجمة ، يخرج منها من  
الثقب الودجي بصحية العصب المخي « التاسع  
والحادى عشر » إلى العنق ماراً « بمقتدين » ، ويسير  
بين الشريان السباتي المشترك والوريد الودجي  
الباطن من الخلف ، موزعاً فروعاً تربطه بالأعصاب  
المخية الأخرى ، وبالأعصاب السمفاوية ، وفروعاً  
أخرى للقلب والحنجرة ، ثم يدخل إلى تجويف الصدر  
فيوزع فروعاً للقلب والرئتين على شكل « ضفائر »  
يبنى خلفية ، ويسرى أمامية ، وفروعاً تعمل « ضفائر »  
حول المريء ، ويدخل في تجويف البطن عن طريق  
فتحة الحجاب الحاجز لتغذية المريء ، ويتخذ المعدة  
والأمعاء الدقيقة وجزءاً كبيراً من الأمعاء الغليظة  
حق قرب نهاية القولون المستعرض . وما يستحق  
الذكر ، أن « ألياف العصب الأيمن » تقع خلف المريء  
وخلف المعدة ، أما « ألياف العصب الأيسر » فتقع أمام  
المريء وأمام المعدة ، وقد نتج ذلك من دوران المعدة

## ١١ - العصب المخي الحادى عشر أو العصب المخي المساعد

بين الجسم الزيتونى والذراع السفلى للمخيف ، ثم  
يوصل سوره بداخل الجمجمة وقبيل خروجه من  
الثقب الودجي « يتحد » بالفرع الشوكى ويخرجان  
من الجمجمة « عصباً واحداً » .

أما « الفرع الشوكى » فينشأ من الجزء  
الوحشى الخلفى لقاعدة القرن الأمامى للنخاع  
الشوكى في منطقة « الخمسة الأعصاب العنقية  
العليا » ، بواسطة عدة ألياف تخرج من وسط الجزء  
الوحشى للنخاع الشوكى بين جذوره الأمامية  
والخلفية مكونة « منشأ السطحي » ، وتنتج هذه

يشمل هذا العصب « فرعين » ، الفرع الأول  
يسمى « الفرع المخي » وينشأ من النخاع المستطيل  
ويساعد العصب المخي العاشر في تغذية معظم  
« عضلات » جهاز التنفس والقناة المخمية . أما  
الفرع الآخر فيسمى « الفرع الشوكى » وينشأ من  
النخاع الشوكى لتغذية العضلة القصية الترقوية  
الحلمية والعضلة المربعة المنحرفة .

وينشأ « الفرع المخي » من أسفل التواة المبهمة  
« بالنخاع المستطيل » ، ويسير بين أليافها إلى « منشأ  
السطحي » أسفل المنشأ السطحي للعصب العاشر أى

يفسر في العنق ليغذى العضلة القصية الترقوية الحلمية ، ثم بعد قليل يغذى العضلة المربعة المنحرفة .

يتسبب عن إصابة هذا العصب شلل « العضلة القصية الترقوية الحلمية » ، وشلل « العضلة المربعة » بجهته . ويسبب شلل العضلة الأولى التواء العنق بسبب إقباض العضلة المقابلة لها ، إذ لا تجد من العضلة المشلولة أى مقاومة . ويصعب رفع الكتف أو خفضه عند شلل العضلة الثانية ، وهذا ما يحدث بالنسبة للفرع الوحشي لهذا العصب . أما الفرع الإنسي فإنه يشارك العصب المخي العاشر في توزيعه لتغذية عضلات البلعوم والخنجرية واللهاة وغيرها .

الألياف للخلف فتظهر في المسافة تحت العنكبوتية بين « الرباط المسنن والفروع الخلفية » ، وتنتجه كلها لأعلى فيتصل بعضها ببعض مكونة حبلًا يتجه صاعدًا ، إلى أن يدخل الجمجمة من الثقب المؤخري ، ويسير مسافة في داخل الجمجمة « شطر فرعه المخي » الذي يتصل به قبيل خروجه من الثقب الودجي ، وبعد أن « يتحدا » يخرجان كعصب واحد من الجمجمة إلى العنق حيث يوجد بين الشريان السباتي الباطن والوريد الودجي الباطن . وحالما يخرج من الجمجمة يفترق « فرعا » مرة أخرى ، ويتحد الفرع الإنسي منها بالعصب المخي العاشر ، أما الفرع الوحشي

## ١٢ - العصب المخي الثاني عشر أو العصب تحت اللسان

من الفرع الابتدائي الأمامي « للعصب العنقي الأول » الذي يتصل بالفرع العنقي الهابط ( المكون من العصبين الابتدائيين الأماميين للعنقي الثاني والثالث ) ، ويكونان ما يسمى « بعروة العصب تحت اللسان » التي تغذي أربع عضلات من العضلات الموجودة أسفل العظم اللامي ، وهي العضلة القصية الدرقية ، والعضلة القصية اللامية ، والعضلة اللوحية اللامية العليا ، والسفلى .

ويخرج فرع آخر « من الفرع الأمامي الابتدائي » للعصب العنقي الأول ويصحب العصب تحت اللسان إلى أمام العنق ، حيث يفترق عنه لتغذية العضلة الدرقية اللامية ، والعضلة الذقنية اللامية ، وآخر للعضلة القصية الورقية ، والعضلة القصية اللامية .

يتسبب عن إصابة هذا العصب شلل وضمور « عضلات اللسان الداخلية والخارجية » بجهته ،

ينشأ هذا العصب من « نواة » مستطيلة بالنخاع المستطيل أمام الجزء السفلي للبلطين الرابع وقرب الخط المتوسط ، وتسير « أليافه » وسط ألياف النخاع المستطيل حتى يظهر من الأمام بين الألياف الأهرامية والجسم الزيتوني وهنا « منشؤه السطحي » ، ثم « تتحد أليافه » وتكون حبلين يسيران في داخل الجمجمة لمسافة قصيرة جداً ، حتى يصل إلى الثقب اللامي الأمامي ، فيتحد « الحبلان » ويكونا عصباً واحداً يخرج إلى العنق غائراً للشريان السباتي الباطن والوريد الودجي الباطن ، ثم يمر بينهما ويعبر أمام الشريائين السباتيين الباطن والظاهر ، إلى أن يصل إلى عضلات اللسان فيدخل وسطها ويفنذها كلها بلا استثناء .

وخلاف فروعه المغذية لعضلات اللسان ، يخرج منه وهو بين « الشريان السباتي الباطن والوريد الودجي الباطن » فرع يسمى « الفرع الهابط للعصب العنقي تحت اللسان » ، وهذا الفرع في الحقيقة « جزء

الطولية باللسان « تعمل على » إنحراف اللسان للجهة المقابلة ، أى للجهة المشلولة أو المصابة ، وليس من عمل العضلة الذقنية اللسانية كما يقولون .

فلا يستطيع « النصف المشلول » القيام بأى حركة ، سواء أكانت فى الكلام أم الحركة أم المضغ . وإذا ما أخرج « المريض » لسانه ، إتجه « لناحية » العصب المصاب ، وذلك لأن معظم العضلات

### OUTLINE OF THE CRANIAL NERVES

No.	Name	Special Sense	Sensory	Motor	Parasympathetic
I	Olfactory	*			
II	Optic	*			
III	Oculomotor			*	*
IV	Trochlear			*	
V	Trigeminal		*	*	
VI	Abducent			*	
VII	Facial	*	(*)	*	*
VIII	Stato-acoustic	*			
IX	Glosso-pharyngeal	*	*	*	*
X	Vagus	(*)	*	*	*
XI	Accessory			*	
XII	Hypoglossal			*	

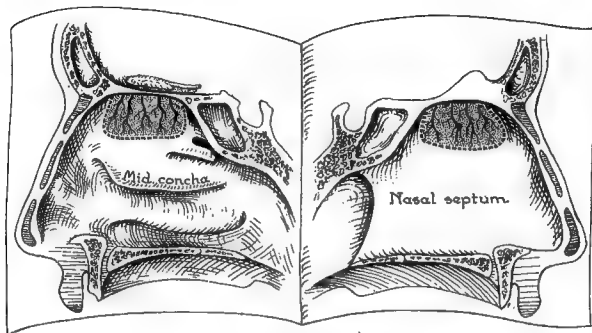
Note that there are four modalities which may be carried by cranial nerves. Three nerves carry special sense only (I, II, VIII) and have no motor component. Four nerves (III, VII, IX, and X) carry parasympathetic fibers to smooth muscles and glands.

There are four autonomic ganglia in the head: ciliary, pterygopalatine, otic, and submandibular.

Each receives three types of fibers:

- Sensory: from a branch of the trigeminal nerve.
- Parasympathetic: from cranial nerves III, VII, or IX. These nerves synapse in the ganglion.
- Sympathetic: from the sympathetic trunk, hitchhiking on the wall of the closest artery.





## DISTRIBUTION OF THE OLFACTORY NERVE

### CRANIAL NERVE I

In the roof of the nasal cavity, an area of yellowish brown mucous membrane contains the olfactory receptors. From here, 15 to 20 fine bundles of nerve fibers pierce the cribriform plate to enter the anterior cranial fossa and synapse in the olfactory bulb. The olfactory tract passes backward to the brain.

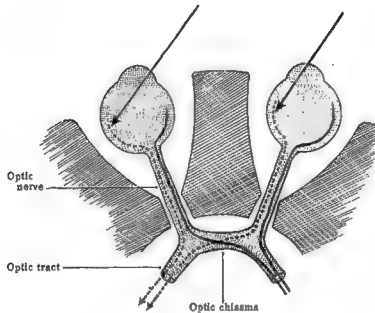
The discovery of unilateral loss of the sense of smell in a patient may indicate a lesion in the anterior cranial fossa. "Olfactory hallucinations" may occur when there is a lesion of the brain in the general area of the uncus.

The olfactory area is usually much smaller than that shown here, and it is irregular in outline as a result of streamerlike invasion by nonolfactory, ciliated, columnar epithelium. The decrease in size is believed to result mainly from the destruction of the sensory olfactory neurons in the course of recurring infections of the nasal mucosa.

A study of the olfactory nerves in 143 adults (over 21 years of age) revealed that only 12 per cent had a full complement of olfactory nerve fibers, that 8 per cent had lost all fibers on one side, and that 5 per cent had lost all fibers on both sides.

There is considerable variation in the number of olfactory nerve fibers in individuals of a given age, but on the average there is a loss of 1 per cent of fibers per year during postnatal life; i.e., at the age of 50 years the average person has lost 50 per cent of fibers and, at the age of 75 years, 75 per cent of fibers.

See Smith, C. G. (1941) Incidence of atrophy of the olfactory nerves in man. *Arch. Otolaryng.*, 34: 533.

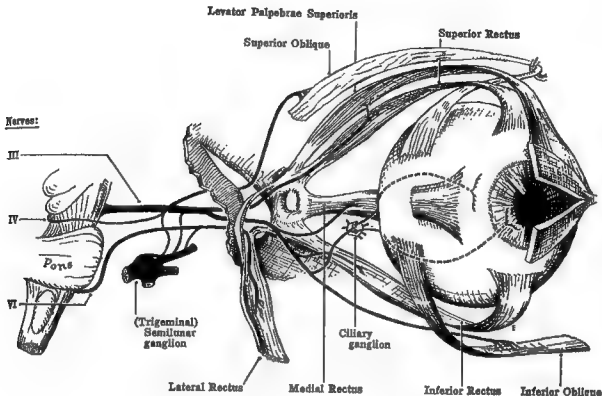


## DISTRIBUTION OF THE OPTIC NERVE

### CRANIAL NERVE II

This diagram of a horizontal section through the visual apparatus shows that neurons from the retina of the eyeball travel through the *optic nerve* to the *optic chiasma* where some fibers cross the midline and join the *optic tract* of the opposite side on their way to the visual area of the brain. Note that it is the fibers from the inner or nasal half of the retina which cross over in the chiasma. The *large arrows* represent rays of light from the *right* half of this person's *field of vision* stimulating receptors in the *left* half of the retina of both eyes and so reaching the brain through the *left* optic tract.

Thus a section through the right optic nerve would result in blindness of the right eye; a section through the right optic tract would eliminate vision from left visual fields of both eyes; and a section through the optic chiasma would reduce peripheral vision. Remember that the hypophysis cerebri (pituitary gland) lies just behind the optic chiasma and expansion of this gland by a tumor would put pressure on these crossing over fibers.



## DISTRIBUTION OF THE OCULOMOTOR, TROCHLEAR, AND ABDUCENT NERVES

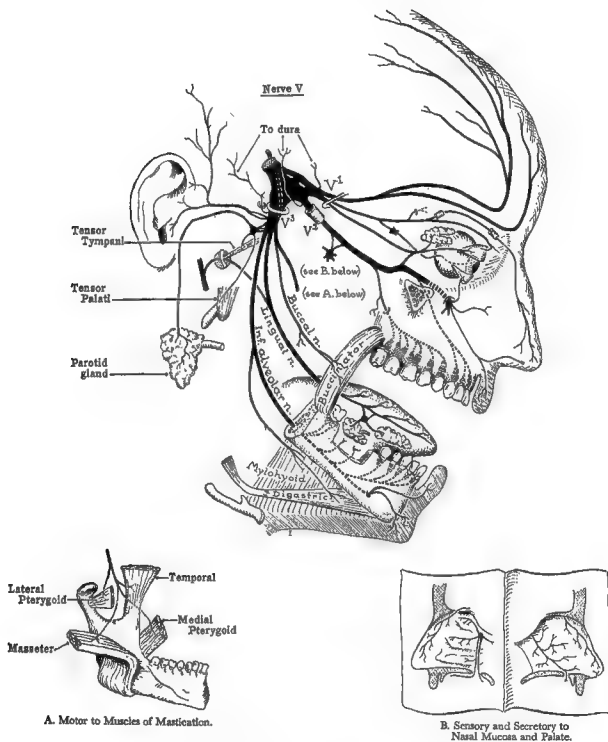
### CRANIAL NERVES III, IV, VI

These 3 motor nerves, after receiving proprioceptive fibers from the trigeminal nerve, supply the orbital muscles. Nerves IV and VI each supply one muscle and nerve III supplies the remaining five muscles.

The trochlear nerve supplies Superior Oblique—the muscle that passes through a trochlea or pulley; the abducent nerve supplies Lateral Rectus—the muscle that abducts; and the oculomotor nerve supplies Levator Palpebrae Superioris, Superior Rectus, Medial Rectus, and Inferior Oblique. So all three nerves carry fibers which are motor to the striated extraocular muscles.

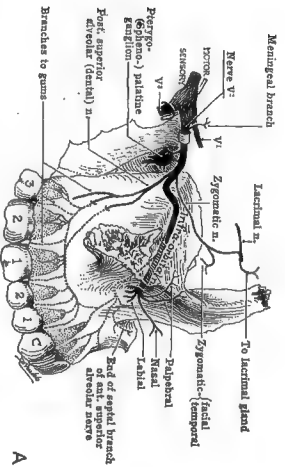
In addition, the oculomotor nerve carries fibers which are preganglionic, parasympathetic, and motor to smooth muscle. These fibers pass to the ciliary ganglion where they synapse and are distributed via short ciliary nerves to the Sphincter Pupillae (causing constriction of the pupil) and to the ciliary muscle (resulting in a more convex lens.)

Not shown here is the sympathetic contribution to the ciliary ganglion and to the Dilator Pupillae.

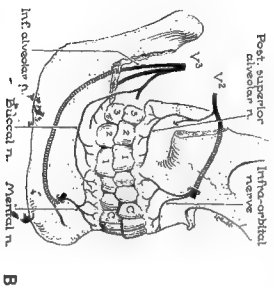


## DISTRIBUTION OF THE TRIGEMINAL NERVE

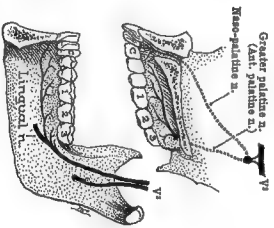
### CRANIAL NERVE V



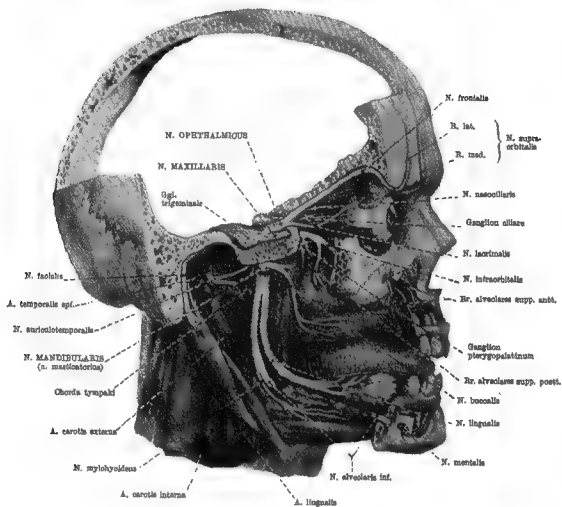
A



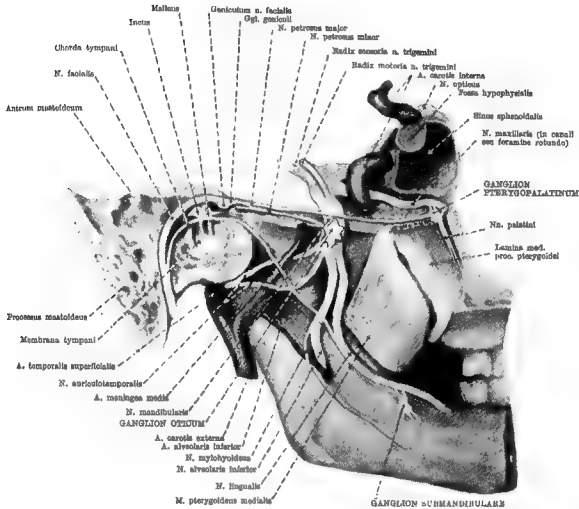
B



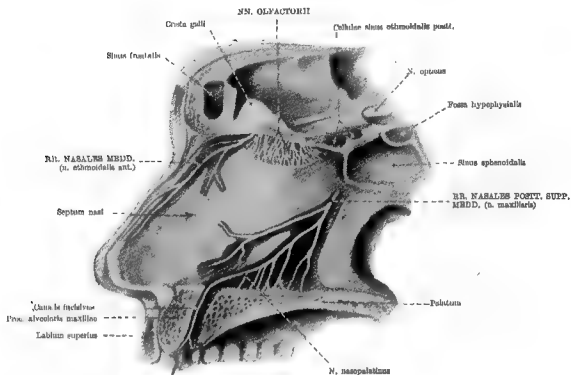
ADDITIONAL DIAGRAMS OF V<sup>2</sup> AND V<sup>3</sup>



NERVUS TRIGEMINUS I.  
(ramificatio profunda)

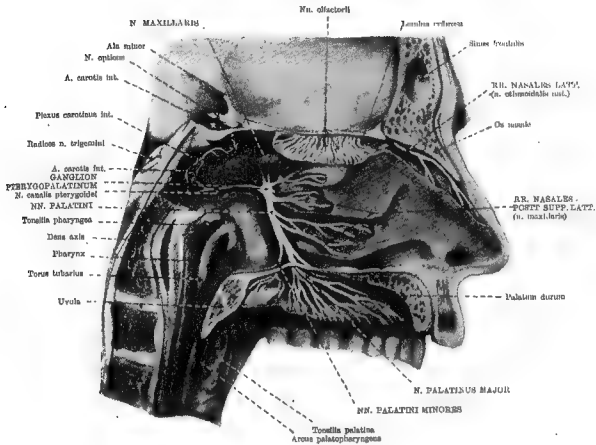


NERVUS TRIGEMINUS II. ET NERVUS FACIALIS I.  
(ganglia autonomica capitis, aspectus medialis, l. sin.)



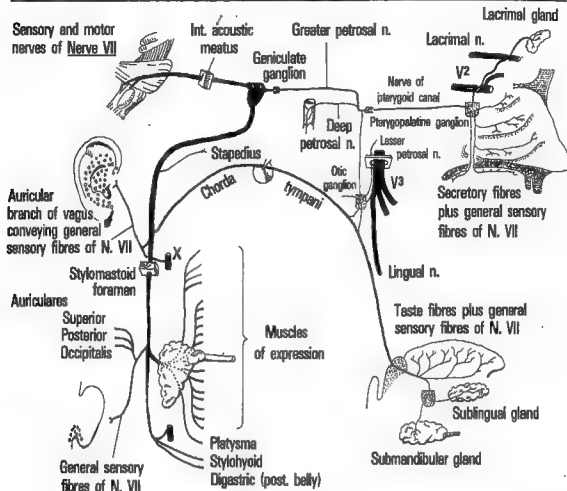
NERVUS TRIGEMINUS III.  
(nervi septi nasi, aspectus minor)





#### NERVUS TRIGEMINUS IV.

(nervus maxillaris, ganglion pterygopalatinum, nervi parietis lateralis cavi nasi et nervi palatini, aspectus medialis, 1. sin.)



## DISTRIBUTION OF THE FACIAL NERVE

### CRANIAL NERVE VII

All four modalities are carried by the facial nerve:

**Motor:** To the "muscles of expression," the superficial muscles around the eye, nose, mouth, and ear; of the scalp above and the platysma below. It also supplies Stylohyoid and posterior belly of Digastric, as well as Stapedius. It does not supply Levator Palpebrae; it does supply Buccinator.

**Special Sense:** Taste fibers, with cell stations in the geniculate ganglion, pass (a) from the palate nonstop through the pterygopalatine ganglion, nerve of the pterygoid canal, and greater petrosal nerve to the geniculate ganglion; and (b) from the anterior two-thirds of the tongue two routes are followed: (1) via the chorda tympani to the facial nerve and so to the geniculate ganglion, and (2) by a branch of the chorda that traverses the otic ganglion to join the greater petrosal nerve and so to the geniculate ganglion. As evidence of this double route is the fact that the chorda tympani may be cut without any loss of taste, whereas cutting the greater petrosal nerve may result in loss of taste.

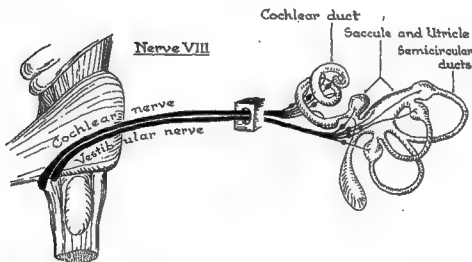
See Schwartz, H. G., and Wedell, G. (1938) Observations on the pathways transmitting the sensation of taste. *Brain*, 61: 99.

## FACIAL NERVE, CONTINUED

**Parasympathetic:** Secretory (1) via the greater superficial petrosal nerve and the nerve of the pterygoid canal to the pterygopalatine ganglion, thence by relay to the glands of the nose and palate and to the lacrimal gland; (2) via the chorda tympani (a) to the submandibular (submaxillary) ganglion whence fibers are relayed to the submandibular and sublingual salivary glands; and, (b) via its connection with the otic ganglion, it activates the parotid gland.

**Sensory:** supplies general sensation to a small area of the external meatus and the auricle. Its role in deep sensation from the face has not been clearly demonstrated.

Of all the nerves of the body, the facial nerve is the most frequently paralyzed. An upper motor neuron lesion results in paralysis of the superficial muscles or the lower two-thirds of the face on the opposite side. A lower motor neuron lesion produces paralysis of the whole face on the same side.



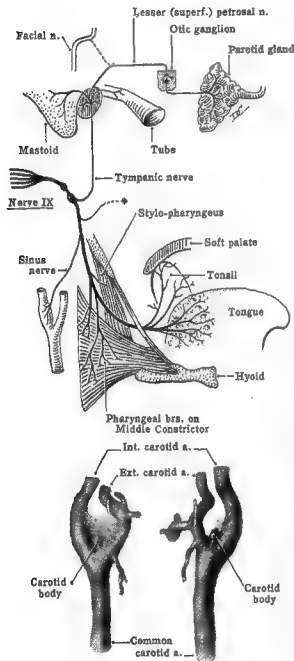
## DISTRIBUTION OF THE VESTIBULO-COCHLEAR NERVE

### CRANIAL NERVE VIII

This nerve has two parts: (a) the cochlear nerve, or nerve of hearing, whose fibers transmit impulses from the spiral organ of Corti in the cochlear duct; and (b) the vestibular nerve, or nerve of balancing, whose fibers transmit impulses from the maculae of the saccule and utricle and in the ampullae of the three semicircular ducts.

## DISTRIBUTION OF THE GLOSSOPHARYNGEAL NERVE

### CRANIAL NERVE IX



### CAROTID BODY

Carotid body, viewed from behind in two stages. This particular body appeared black from engorged surface veins and, so, was easily recognized.

This nerve does all four things, but sparingly.

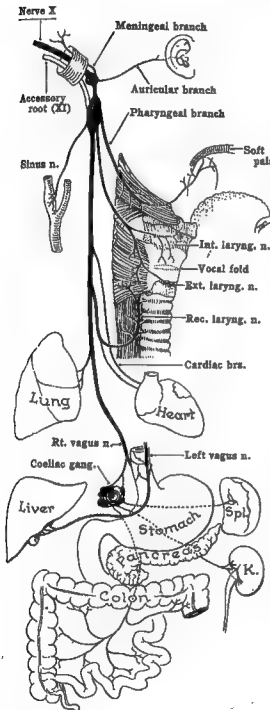
- a. It is *motor* to one muscle, Stylopharyngeus.
- b. Its *parasympathetic* component supplies secretory fibers through the otic ganglion to the parotid gland.
- c. It provides the special sense of *taste* to the posterior third of the tongue including the vallate papillae (see Fig. 7-83).
- d. *General sensory fibers* supply almost the entire one-half of the pharyngeal wall, including the oro-pharyngeal isthmus (*i.e.*, undersurface of the soft palate, tonsil, pharyngeal arches, and posterior third of the tongue). They also supply the dorsum of the soft palate, the auditory tube, tympanum, medial surface of the eardrum, mastoid antrum, and mastoid air cells. The sinus nerve is afferent from the carotid sinus (which responds to pressure changes within the artery) and the carotid body (which responds to falling  $PO_2$  or rising  $PCO_2$  in the blood).

Some additional details:

(1) The glossopharyngeal nerve, like the facial nerve, activates each of the three large salivary glands. (2) Clinical evidence is undecided as to the share taken by nerves VII, IX, and X in conveying sensation from the auricle and external meatus and in supplying the muscles of the palate. (3) It has been observed that cutting the chorda tympani reduces permanently the secretion not only of the submandibular gland but also of the parotid. Cutting the glossopharyngeal nerve above the connecting branch it sends to the nerve to Digastric (posterior belly) also reduces secretion in the three large salivary glands. Hence, it is surmised that secretory fibers travel down nerve IX, through the connecting branch to the nerve to Digastric (indicated by a *star* in Fig. 8-9A, and shown in Fig. 8-7), thence up the stem of nerve VII and along the chorda (a) to the submandibular ganglion where the impulses are relayed to the submandibular and sublingual glands, and (b) to the otic ganglion where the impulses are relayed to the parotid gland.

See Reichert, F. L., and Poth, E. J. (1933) Recent knowledge regarding the physiology of the glossopharyngeal nerve in man with analysis of its sensory, motor, gustatory and secretory functions. *Bull. Johns Hopkins Hosp.*, 63: 131.

## DISTRIBUTION OF THE VAGUS NERVE



### CRANIAL NERVE X

The vagus nerve, the wanderer, is:

(1) *Motor to all smooth muscle*, (2) *secretory to all glands*, and (3) *different from all mucous surfaces in the following parts*—pharynx (lowest part), larynx, trachea, bronchi, and lungs; esophagus (entire), stomach, and gut down to the left colic flexure; liver, gallbladder, and bile passages; pancreas and pancreatic ducts; and perhaps spleen and kidney, (4) *motor to all muscles of the larynx*, all muscles of the pharynx (except Stylopharyngeus), and all the muscles of the palate (except Tensor Palati), (5) the conveyor of *taste* from the few taste buds about the epiglottis, (6) *inhibitory to cardiac muscle*, (7) *sensory to the outer surface of the eardrum*, the external acoustic meatus, and the back of the auricle.

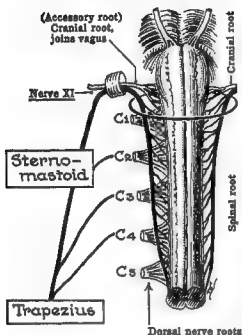
Branches arise from the vagus thus:

In the jugular fossa — (a) a meningeal branch to the dura of the posterior cranial fossa; and (b) an auricular branch (Figs. 7-70 and 7-71).

In the neck — (a) the pharyngeal branch is motor to Superior and Middle Constrictors and muscles of the soft palate; (b) the superior laryngeal nerve, via the internal laryngeal nerve, is sensory to the larynx above the vocal cords and to the lowest part of the pharynx (Fig. 9-64) and, via the external laryngeal nerve, motor to Inferior Constrictor and Cricothyroid (Figs. 9-42 and 9-63), (c) a twig (sinus nerve) to the carotid sinus, and (d) two cardiac branches.

In the thorax — (a) the recurrent nerve sends a motor branch to Inferior Constrictor, is motor to all the laryngeal muscles (excepting Cricothyroid), and is both afferent and efferent to the larynx below the level of the cords, as well as to the upper part of the esophagus; (b) cardiac branches; (c) pulmonary branches; and (d) the esophageal plexus.

In the abdomen — see Figure 2-115.



## DISTRIBUTION OF THE ACCESSORY NERVE

### CRANIAL NERVE XI

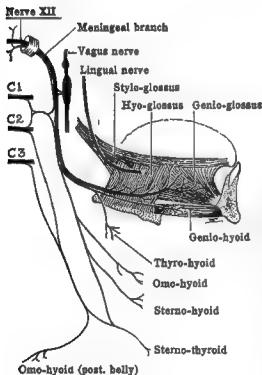
The cranial root of this nerve is accessory to the vagus by providing part of its motor component.

The spinal root of the accessory nerve, joined by fibers from the ventral ramus of C2, supplies Sternomastoid and, joined by fibers from the ventral rami of C3 and C4, supplies Trapezius. There is clinical evidence (both surgical and medical) that these contributions from C2, C3, and C4 convey motor as well as sensory fibers.

See Haymaker, W., and Woodhall, B. (1953) *Peripheral Nerve Injuries*, 2nd ed. W. B. Saunders Company, Philadelphia.

The spinal root of the accessory nerve usually passes through the dorsal root ganglion of C1 and may receive sensory fibers from it.

See Pearson, A. A. (1938) The spinal accessory nerve in human embryos. *J. Comp. Neurol.*, 68: 243.



## DISTRIBUTION OF THE HYPOGLOSSAL NERVE

### CRANIAL NERVE XII

This efferent nerve supplies all the intrinsic (longitudinal, transverse, and vertical) and extrinsic (Styloglossus, Hyoglossus, and Genioglossus) muscles of the tongue, Palatoglossus excepted.

It receives a mixed (motor and sensory) branch from the loop between the ventral rami of C1 and C2. The sensory or afferent fibers in part take a recurrent course and end in the dura mater of the posterior cranial fossa. The motor or efferent branch supplies Geniohyoid and Thyrohyoid, and it provides a descending branch which unites with a descending branch of C2 and C3 to form a loop, the ansa cervicalis. This and the ansa supply the remaining depressor muscles of the hyoid bone.

## ثانياً : الأعصاب الشوكية

تختلط بعضها مع بعض ، وذلك على مقربة من التقب بين الفقرات ، حيث يترك « أغشيتته » . وإذا ما ظهر خارج القناة الفقرية ، إنقسم هذا الجذع إلى « قسمين » ، الجزء الأمامي ويسمى « الفرع الابتدائي الأمامي » ، والجزء الخلفي ويسمى « الفرع الابتدائي الخلفي » ، وكلاهما ذو ألياف مختلطة ، أى يمرى كل منها على ألياف محركة وألياف حساسة .

تتكون الأعصاب الشوكية من « واحد وثلاثون » زوجاً من الأعصاب على كل جانب ، ويصل كل عصب شوكى « بالنخاع الشوكى » بواسطة جذر أمامى ، وجذر خلفى . والجذر الأمامى « محرك » ، ويخرج من القرن الأمامى . أما الجذر الخلفى فيدخل إلى القرن الخلفى من الخلف ، ويتميز بعقدة تسمى « العقدة الشوكية الخلفية » . ويتحد الجذران فى « جذع » يتكون من ألياف محركة وألياف حساسة

### الفرع الابتدائي الأمامى للعصب الشوكى

ما وصل إلى الخط الإبطى المتوسط تفرع عنه « الفرع الشوكى الوحشى » ، وهو فرع أكثر أليافه حساسة . وينقسم بعد إنفراده إلى فرع أمامى ، وفرع خلفى . ثم يواصل الفرع الابتدائي الأمامى سيره إلى الخط المتوسط الأمامى للجسم .

هو الجزء الأمامى من الجذع ، وأليافه مختلطة . يبدأ حياته بأن يمتد بفرع أبهى موصول إلى العقدة السمثاوية المقابلة لذلك العصب ، وترد إليه هذه العقدة فرعاً أسمر موصلاً من العقدة ذاتها لهذا الفرع ، وبعد ذلك يتجه إلى أسفل والوحشية ، موزعاً أثناء سيره أليافاً محركة للعصلات التى يمر بها ، حتى إذا

### الفرع الابتدائي الخلفى للعصب الشوكى

والأعصاب الشوكية الظهرية « كل » ، تحت الفقرة التى يعين العصب عندها . وهكذا مع الأعصاب القطنية والعجزية .

ولما كان النخاع الشوكى لا يمتد أكثر من أسفل الفقرة الأولى القطنية أو أعلى الفقرة الثانية على الأكثر ، فمن الطبيعى أن الأعصاب الشوكية وإن سميت بعدد فقراتها إلا أنها لا تخرج كلها من النخاع

هو الجزء الخلفى من الجذع ، وأليافه أيضاً مختلطة أى بعضها محرك والآخر حساس . وتتجه إلى الخلف لمسافة غير بعيدة ، وتنقسم حينئذ إلى جزء إنسى ، وجزء وحشى .

ويلاحظ أن الأعصاب العنقية « ثمانية » . كل من السبعة الأولى يقع فوق الفقرة المقابلة له فى العدد . أما العصب الثامن فيقع أسفل الفقرة العنقية السابعة .

الشوكى مقابل هذه الفقرات . ولذلك نجد ما يلى :

١ - أن الثمانية الأعصاب الشوكية للفقرات العنقية تخرج من النخاع الشوكى ما بين الثقب المؤخرى والفقرة العنقية السادسة .

٢ - وأن الستة الأعصاب الشوكية الظهرية العليا تخرج ما بين الفقرة العنقية السابعة والظهرية الرابعة .

٣ - والستة الأعصاب الشوكية الظهرية السفلى تخرج ما بين الفقرة الظهرية الخامسة والتاسعة .

٤ - والخمسة الأعصاب القطنية تخرج ما بين الفقرة التاسعة والحادية عشرة الظهرية .

٥ - والخمسة الأعصاب العجزية والعصب العصصى تخرج ما بين الفقرة الظهرية الحادية عشرة والقطنية الأولى .

وبذلك يمكننا تعيين موضع الإصابة بالعمود الفقري بصفة محقة من المشاهدات الإكلينيكية .

ولسهولة توزيع الألياف العصبية المختلفة الإختصاص بطريقة إقتصادية محكمة ، تتحد الفروع الأمامية الإبتدائية فقط للأعصاب الشوكية دون الفروع الخلفية ، فيكون بعضها مع بعض أربع ضفائر هامة ، وهى :

١ - الضفيرة العنقية .

٢ - الضفيرة العضدية .

٣ - الضفيرة القطنية .

٤ - الضفيرة العجزية .

١ - أن الثمانية الأعصاب الشوكية للفقرات العنقية تخرج من النخاع الشوكى ما بين الثقب المؤخرى والفقرة العنقية السادسة .

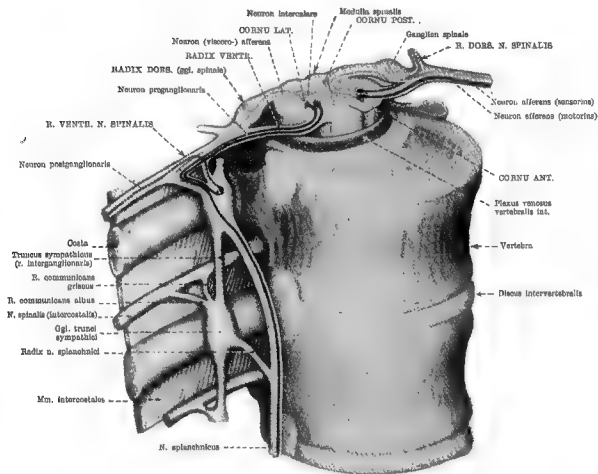
٢ - وأن الستة الأعصاب الشوكية الظهرية العليا تخرج ما بين الفقرة العنقية السابعة والظهرية الرابعة .

٣ - والستة الأعصاب الشوكية الظهرية السفلى تخرج ما بين الفقرة الظهرية الخامسة والتاسعة .

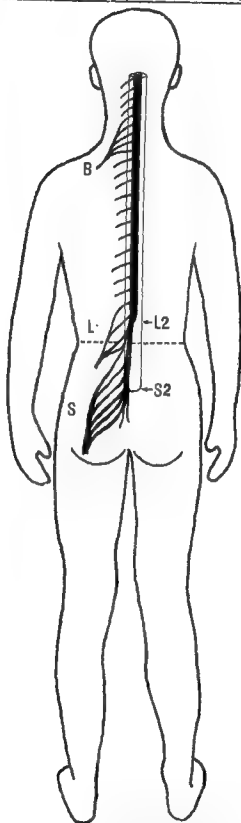
٤ - والخمسة الأعصاب القطنية تخرج ما بين الفقرة التاسعة والحادية عشرة الظهرية .

٥ - والخمسة الأعصاب العجزية والعصب





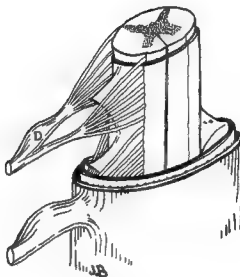




THE SPINAL CORD



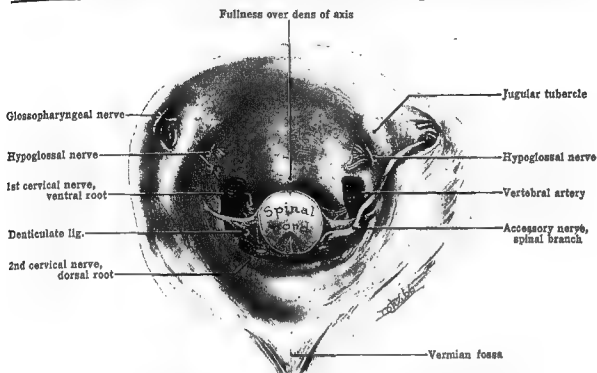
SUBARACHNOID  
SPACE



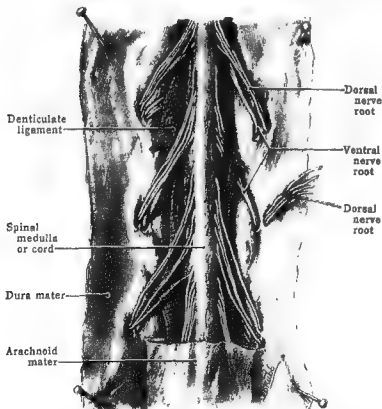
FORMATION OF SPINAL NERVES

Observe:

1. The cut edges of the three meningeal coverings of the cord have been colored for identification: *dura mater* (blue), *arachnoid mater* (red), and *pia mater* (yellow).
2. Cerebrospinal fluid circulates between pia and arachnoid, the *subarachnoid space*.
3. On each side, two rows of rootlets attach to the cord. The dorsal filaments carry *sensory* information to the central nervous system; the ventral row conveys *motor* enervation to muscles.
4. A number of rootlets combine to form at each segment *dorsal and ventral roots*.
5. The swollen area on the dorsal root, the *dorsal root ganglion* (D) contains cell bodies of sensory neurons.
6. Dorsal and ventral roots unite to form a spinal nerve.
7. Dura (and arachnoid) continues as a sheath around nerves leaving the spinal cord.
8. A row of *denticulate ligaments* continuous with the pia mater separate the rows of dorsal and ventral rootlets (Fig. 5-45).



**STRUCTURES SEEN THROUGH THE FORAMEN MAGNUM, FROM ABOVE**



## ١ = الضفيرة العنقية

اللذين يغذيان العضلتين المسميتين باسمها . وثانياً  
العصب المخي الماشر . وثالثاً العصب المخي الحادى  
عشر . ورابعاً العقدة السميتاوية العليا .

### (ب) الفروع الحساسة :

تتكون من كل من العصب المؤخرى الصغير ،  
والعصب الأذننى ، والعصب الجبلدى الأمامى العنقى ،  
وثلاثة فروع فوق الترقوة وكلها أعصاب تغذى الجلد ،  
كل فى المنطقة المسماة باسمها ، وهذه كلها فروع  
سطحية .

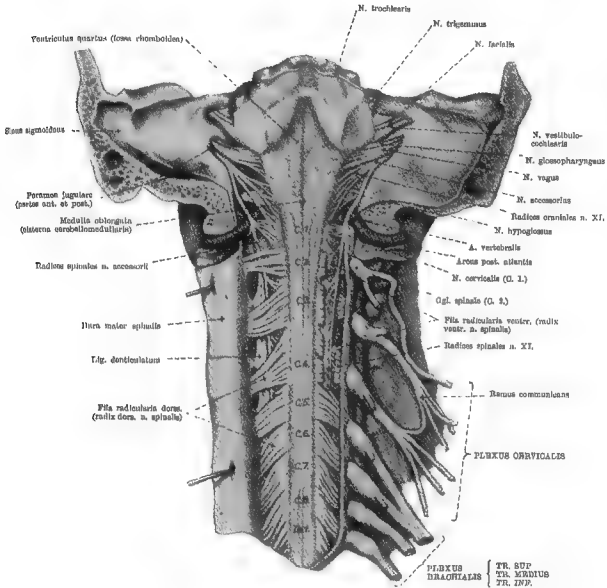
### (ج) الفروع المحركة :

هى كلها فروع غائرة ، وتنقسم إلى فروع إنسية ،  
وأخرى وحشية . وتغذى الفروع الإنسية كل من  
عضلة المحجاب الحاجز بالعصب المحجابى ، والعضلات  
الأسامية للعمود الفقرى ، والعضلات تحت العظم  
اللامى . أما الفروع الوحشية فإنها تغذى العضلة  
القصية الترقوية الحلمية ، والعضلة المربعة الظهرية .

تتكون من الفروع الابتدائية الأسامية « للأربعة »  
الأعصاب العنقية العليا . وكل فرع منها مرقى مع  
الذى يليه . وتقع فى جانب العنق من أعلى ، وخلف  
العضلة القصية الترقوية الحلمية والعضلة الأخمعية  
الأسامية ، وأمام العضلة الأخمعية المتوسطة والحلقية .  
وتشمل « فروع الضفيرة العنقية » فروعاً موصلة ،  
وفروعاً حساسة للجلد ، وفروعاً محركة للعضلات .

### (أ) الفروع الموصلة :

هى عبارة عن ألياف من الفرع العنقى الأول  
وتتصل بكل من ، أولاً العصب المخي الثانى عشر  
وتصحبه مسافة غير قصيرة ، وبعد ذلك يكُون بعضها  
الفرع المابط للعصب تحت اللسان لتكُون مع العصب  
المابط العنقى ربة العصب تحت اللسان التى تغذى  
العضلات تحت العظم اللامى ، والبعض الآخر يتفرع  
إلى العصب البدرقى اللامى والعصب الفكى اللامى



C. 1.—Th. 1. = segmenta medullae spinalis

# PLEXUS CERVICALIS ET BRACHIALIS

(partes cervicales canalis vertebralis et medullae spinalis, aspectus posterior)

## ٢ - الضفيرة العضدية

هي كل من :

(أ) أهم فروع « جذور » الضفيرة العضدية ، هي الفرع السفلى أى الثالث من فروع العصب المغذى للعضلة الحجاب الحاجز وهو العصب العنقي الخامس ، وفرع للعضلة المعينية الكبرى ، والصغرى ، وفرع للعضلة المستنة ، وفرع للعضلة التى فوق الشوكة ، وللعضلة التى تحت الشوكة .

(ب) أهم فروع « جذوع » الضفيرة ، هي العصب المغذى للعضلة تحت الترقوة ، والعصب فوق اللوح لعضلات اللوح الخلفية من الجذع العلوى .

(جـ) فروع الحبال ، وتشمل فروع الحبل الوحشى وأهمها « ثلاثة » ، وفروع الحبل الإنسى وعددها « خمسة » فروع .

تتكون أهم فروع « الحبل الوحشى » من العصب الصدرى الوحشى ، ويفذى العضلة الصدرية . والعصب الجلىدى وهو محرك ، ويفذى عضلات العضد الأمامية ، وهو حساس للجلد الذى يغطى العضد والساعد من الأمام . والرأس الوحشى للعصب المتوسط العضدى .

أما « الحبل الإنسى » فيتكون من العصب الصدرى الإنسى ، ويفذى « العضلة الصدرية الصغيرة والكبيرة » . والعصب الإنسى الجلىدى للعضد ، وهو حساس لجلد العضد من الخلف والإنسية حتى مفصل الكوع . والعصب الإنسى الجلىدى للساعد ،

سميت الضفيرة العضدية بهذا الاسم لأن فروعها تغذى العضد ، وتسمى أحيانا « الضفيرة الأبطية » لامتدادها فى الحفرة الأبطية . وهي موضوعة جانب العنق من أسفل ، وخلف عظم الترقوة فى الحفرة الأبطية بين العضلة الألفية الأمامية من الأمام والألفية المتوسطة والخلفية من الخلف . وتتكون هذه الضفيرة من كل من :

(أ) من الفروع الابتدائية الأمامية للأربعة الأعصاب العنقية السفلى ، والفرع الظهري الأول ، زيادة على فرع موصل يأتيها من العصب العنقي الرابع من أعلى ، وآخر من العصب الظهري الثانى من أسفل .

(ب) من ثلاثة جذوع ، هي الجذع العلوى ، والمتوسط ، والسفلى . وتتكون هذه الجذوع بأن يتحد الفرع الخامس والسادس ويكونان الجذع العلوى . ويكون الفرع السابع بمفرده الجذع المتوسط . ويتحد الفرع الثامن والظهري الأول بعضها مع بعض ويكونان الجذع السفلى .

(جـ) من ثلاثة حبال ، وهي الحبل الوحشى ، والإنسى ، والخلفى . وذلك لأن كل جذع من الجذوع الثلاثة السابق ذكرها ينقسم إلى قسمين ، قسم أمامى وآخر خلفى . ويتحد الفرعان الأماميان للجذع العلوى والمتوسط ويكونان الحبل الوحشى ، ويكون الفرع الثالث السفلى بمفرده الحبل الإنسى . أما الأفرع الثلاثة الخلفية فتتحد بعضها مع بعض وتكون الحبل الخلفى .

و« للجذور » و« الجذوع » و« الحبال » فروع بعضها حساس ، وبعضها محرك . وأهم هذه الفروع ،



الساعد بين رأس العضلة الزندية القابضة لرسغ اليد، ويسير بين العضلتين القابضتين للأصابع الفائرة والسطحية، إلى أن يدخل إلى راحة اليد أمام مفصل رسغ اليد للجهة الكبرية للعظم البسلى، حيث ينقسم إلى فرعيه الإنتهائيتين السطحي والغائر براحة اليد. « فالفرع السطحي » يغذى عضلة راحة اليد الصغيرة، ويغذى بفروعه الحساسة جلد الجزء الإنسى لراحة اليد، وجلد الأصبع الصغير، والنصف الزندى للأصبع الرابع من الأمام والخلف. أما « الفرع الغائر » فيصحب الشريان الزندى الغائر، ويغذى عضلات الأصبع الصغير، ويصحب أيضاً القوس الشريانى الزندى لراحة اليد مغذياً الثمانية عضلات بين العظام، والعضلتين الدوديتين الإنسيتين، والعضلة المقربة للإبهام.

والعصب الزندى لا يعطى فروعاً في العضد، ولكنه يعطى فروعاً بالكوع، وهى فرع مفصل لمفصل الكوع، وفرع للعضلة الزندية القابضة لرسغ اليد، وللنصف الزندى للعضلة القابضة للأصابع الفائرة. و « بالساعد » فروع حساسة لجلد الساعد والراحة. أما « فروع » براحة اليد فقد ذكرت في وصف فرعيه الإنتهائيتين.

وعند إصابة العصب الزندى، فإنه يتميز إمكان نشر الأصابع، أو تعيد بعضها عن بعض. كما أنه في الوقت نفسه لا يمكن قبض السلاميات على عظام مشط اليد، ولا يمكن بسط السلاميات بعضها على بعض، ولا تقريب إبهام اليد، وتتعلم كل حركات الأصابع الدقيقة والرشيقة. وبذلك تكسب اليد شكل « مخلب القط ». وعند قبض اليد على الساعد نجدها « تيمد » مع قبضها، وذلك زيادة على إنعدام الإحساس من الجزء الإنسى الأمامى للساعد، والجزء الإنسى لليد، والأصبع المختصر، ونصف البنصر من الأمام والخلف.

وهو حساس أيضاً للجلد بالجهة الإنسية إلى أسفل العضد، وللجهة الإنسية للساعد من الأمام والخلف. والعصب الزندى. والرأس الإنسية للعصب المتوسط العضدى.

### العصب العضلى الجلىدى :

هو أكبر فروع الحبل الوحشى بين « الشريان الأبطى والعضلة الفراية العضدية » ثم يمر في وسط « أليافها »، ويواصل سيره إلى أسفل بين العضلة ذات الرأسين العضدية أمامه، والعضلة العضدية خلفه، حيث يغذيا بأليافه. وبعد ذلك يمر بين ألياف الصفيحة الأمامية الفائرة للعضد، فوق مفصل الكوع، ليستطيع تغذية جلد العضد الوحشى السفلى، وجلد الساعد الأمامى والوحشى بفروعه الحساسة، إلى أن ينتهى في أعلى راحة اليد.

وعند إصابة العصب العضلى الجلىدى، فإنه يتميز على فروعه الحساسة والمحركة القيام بعملها، وبذلك لا يمكن قبض الساعد على العضد، ويصحب بطحه. كما يصعب تقريب العضد من الجسم، فيظل العضد بعيداً عنه ودائراً إلى الإنسية، ويكون الساعد منبسطاً ومنكباً على العضد، كما يفقد الساعد جزءاً من إحساس جلده بالجهة الوحشية.

### العصب الزندى :

ينشأ من العصب العنقى الثامن والظهورى الأول من فروع « الحبل الإنسى » للضفيرة العضدية. يتوسط بين الشريان والوريد الأبطى في أول مجراه. ثم يتخذ الناحية الإنسية للشريان العضدى مكاناً له حتى منتصف العضد، فيخترق الحاجز الصفاقى الإنسى، ويسير بحاذة الرأس الإنسى للعضلة ذات الثلاثة الرؤوس العضدية، إلى أن يصل إلى مفصل الكوع حيث يمر في ميزاب خلف الفتحة الإنسية لعظم العضد ويكون حيثئذ تحت الجلد مباشرة. ثم يدخل

## العصب المتوسط العضدي :

قبض السلاميات الثانية للأصابع كلها ، وكذلك السلاميات « الأخيرة » للأصبع « السبابة » و « الأصبع المتوسط » .

وينعدم إحساس الأصابع « الثلاثة والنصف الأول » أى الإبهام والسبابة والوسطى ونصف البنصر من الأمام ، وكذلك ينعدم إحساس هذه الأصابع من الخلف للسلاميات العليا .

## العصب الكعبرى :

هو أكبر فروع الجبل الخلقى للصفيرة العضدية . يند من الأبط إلى راحة اليد . يقع أولاً بين الشريان الأبطى من الأمام ، والرأس الطويل « للعضلة ذات الثلاثة الرؤوس » من الخلف . وبعد ذلك ينحرف إلى أسفل والوحشية في ميزاب طرؤفى خلف جسم عظم العضد بين الرأس الوحشى والرأس الإنسى « للعضلة ذات الثلاثة الرؤوس » إلى أن يصل إلى الحافة الوحشية لعظم العضد . وهناك يفترق « الحاجز الصفاقى الوحشى » للعضد ماراً أمام العقدة الوحشية لعظم العضد ، ويتخذ مكانه بين العضلة العضدية والعضلة العضدية الكعبرية ، ثم يمر أمام مفصل الكوع إلى الساعد بالجهة الوحشية من الشريان الكعبرى . وفى أعلى الساعد ، يمت أكبر فروعه وهو « العصب بين العظام الخلقى » ، ويسير بعدئذ تحت العضلة العضدية الكعبرية ، ثم تحت وترها ، وفوق العضلة السطوية المبدية « للإبهام » والعضلة الصغيرة الباسطة له . ثم يفترق الصفيحة الفائرة للساعد خلف « مفصل » وسغ اليد متخبطاً الشريان الكعبرى ليصل إلى خلف اليد حيث يوزع « فروعه الحساسة » لجلد ثلثى خلف اليد الكعبرى وخلف الأصابع جهة « الكعبرة » ، الإبهام والسبابة والوسطى ونصف الأصبع الرابع .

ينشأ هذا العصب « برأسين » ، رأس وحشى من الجبل الوحشى ، ورأس إنسى من الجبل الإنسى . ولا يلتصق حتى يتحدوا ويكوّنا العصب المتوسط العضدى ، الذى يقع للجهة الوحشية للشريان الأبطى والعضدى إلى منتصف العضد حيث « يتصالب » مع الشريان العضدى ، ويسير بمحاذاة على الجانب الإنسى حتى الحفرة المرفقية على الجهة الوحشية للشريان الزندى ، ويدخل الساعد بين رأس العضلة الكابة المستديرة مفصلاً عن الشريان الزندى بالرأس الفائر لهذه العضلة . متخذاً مجرى بين العضلتين الفائرة والسطحية القابضة للأصابع ، ثم أمام « مفصل » وسغ اليد إلى راحة اليد حيث ينقسم إلى قسامين راحيين ، وحشى وإنسى .

والعصب المتوسط العضدى لا يعطى فروعاً فى العضد غير « فرع واحد » للعضلة الكابة المستديرة أحياناً . وفى الساعد يغذى مجموعة كبيرة من العضلات . ويغذى « الفرع الوحشى الراحى » كل من العضلة المبعدة ، والعضلة الصغرى القابضة ، والعضلة المقابلة للإبهام ، والعضلة الدودية الأولى ، وفروع حساسة لجلد الإبهام والسبابة من الأمام . أما الفرع الإنسى ، فيغذى العضلة الدودية الثانية ، ويعطى فروعاً حساسة لباقي الأصابع الثانى والثالث والرابع ، والجلد المغطى للسلامية الأخيرة « للثلاثة » أصابع ، والنصف الوحشية الأولى من الخلف أى الجزء الذى يحمل الأظافر .

وعند أصابة العصب المتوسط العضدى ، فإنه يتميز ب كى الساعد إلاجزئياً ، وبدرجة بسيطة ، بواسطة العضلة العضدية الكعبرية ، ويتميز كذلك قبض « مفصل » وسغ اليد . وإذا حاول المريض ذلك ، كان القبض ضعيفاً ومصحوباً بتقريب اليد بسبب العضلة الزندية القابضة للرسغ ، ويستحيل

الساقطة» ويكون الساعد منقبضاً على العضد ،  
ومنكباً عليه ، وكذلك ينعدم إحساس الجلد خصوصاً  
خلف اليد والوحشية .

### الأعصاب الشوكية الظهرية أو الصدرية :

هي الأعصاب التي تخرج من بين الفقرات  
الظهرية ، وتحت الفقرة الثانية عشرة ، وعددها  
« اثنتى عشرة » على كل جهة . ولعروها  
الإبتدائية الأمامية تسمى « الأعصاب بين  
الأضلاع » والآخر منها « العصب تحت  
الأضلاع » . وبعد خروجهما من الثقوب بين  
الفقرات ، يبعث كل منها بفرع أبيض موصل  
« للعقدة البمشاوية » المقابلة له عدداً ، ويسلم  
منها فرعاً أسمر موصلاً ، وكلها بالطبع خليط من  
ألياف صادرة واردة .

فالمصنبان « الأولان » يشتركان في تغذية  
« الطرف العلوى » بالضميرة العضدية زيادة على  
« فروعهما » بجدار قصص الصدر . وينحصر فروع  
« الأربعة » أعصاب التي تلها في تغذية جدار قصص  
الصدر . وتجمع « الستة » الأعصاب الأخيرة بين  
تغذية جدار تجويف الصدر ، وجدار تجويف البطن .  
والعصب « الأخير » المعروف بالعصب « تحت  
الأضلاع » يبعث بفرع لتغذية جلد منطقة الألية .

يغذى كل عصب بين الأضلاع العضلتين الباطنة ،  
والظاهرة بين الأضلاع في حالة الستة الأضلاع  
السفلى ، زيادة على الجزء المقابل له من « الأربع »  
العضلات الباطنة ، وعضلة الحجاب الحاجز ، وذلك  
بمجموعة فروع في مواضع معينة . كذلك تغذى  
العضلات الزائفة للأضلاع ، والعضلتان السنن

تقسم « فروع » العصب الكمبرى إلى فروع  
محركة ، وفروع حساسة ، وفروع مفصلية . ففي  
العقد تخرج الفروع « المحركة » من العصب  
الكمبرى للجهة الإنسية لعظم العضد ، إذ يبعث فرعاً  
للرأس الطويل ، وآخر للرأس الإنسى للعضلة ذات  
الثلاثة الرؤوس . وخلف العظم يبعث فرعاً للرأس  
الإنسى ، وفرعاً للرأس الوحشى للعضلة ذات الثلاثة  
الرؤوس ، وفرعاً للعضلة المرفقية . وللجهة الوحشية  
للعظم يغذى العضلة العضدية الكمبرية ، والعضلة  
الكمبرية الطويلة الباسطة للرسغ ، وكلها « فروع  
محركة » . أما الفروع « الحساسة » ، فهي العصب  
الجلدى الخلفى والعصب الوحشى السفلى لتغذية جلد  
العضد من الخلف . والعصب الجلدى الخلفى للساعد  
من الخلف . والفروع « المفصلة » تغذى « مفصل »  
الكوع .

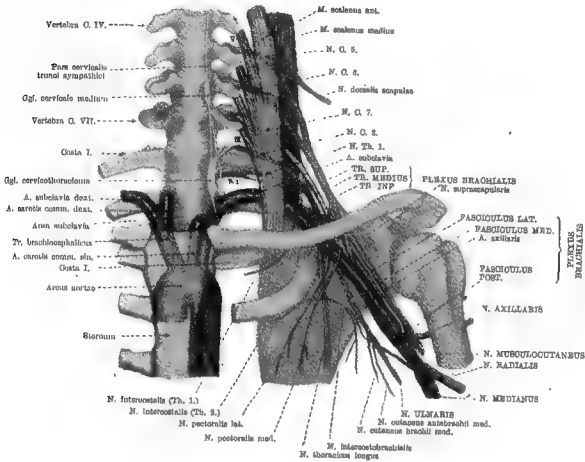
وفي الساعد يفرج منه « أعصاب محركة » للعضلة  
الباطنة ، والعضلة الباسطة « لرسغ اليد  
الكمبرية » . وبعد خروجه من العضلة الباسطة يغنيها  
فرعاً ثانياً . ويغذى العضلة الباسطة للأصابع ، والعضلة  
الباسطة للأصبع الصغير ، والعضلة الزندية الباسطة  
لرسغ اليد ، ثم للعضلة الطويلة الباسطة للإبهام ،  
والباسطة للسبابة ، والعضلة الطويلة والصغيرة المبعة  
للإبهام . وينتهى خلف رسغ اليد ، حيث يغنى  
« مفصل » رسغ اليد وفروع أخرى حساسة  
للجلد سبق ذكرها .

والعصب الكمبرى هو أكثر الأعصاب تعرضاً  
للإصابات سواء أكانت عارضة أم مرضية ، وذلك لتعدد  
مناطقه ، واختلافها ، ولوضعه خلف عظم العضد  
مباشرة في جزء كبير من مساره . ويتسبب عن إصابته  
تعدد بسط اليد وبسط الساعد ، وعدم إمكان الطبع .  
ولذلك نجد أن اليد وأصابعها منقبضة وتعرف « باليد

الخلفية العليا والسفلى بالفروع الأمامية « للأعصاب بين الضلوع » وذلك لأنها من عضلات التنفس .

ويتفرع من كل عصب بين الأضلاع في منتصفه تقريباً عند الخط الأبطى المتوسط ، فرع وحشى يفرق العضلات الوحشية لتجويف الصدر ، ثم ينقسم إلى « قسمين » ، أمامى وخلفى ، وكل منها فرع معظم أليافه حساسة ، ويصل « الفرع الأمامى » إلى منتصف

جدار الصدر أو البطن من الأمام ، « والفرع الخلفى » إلى منتصفها من الخلف . كما يتفرع أيضاً من كل عصب ، الفرع الأمامى الذى يصل إلى الجلد من الأمام بقرب « الخط الأمامى المتوسط » بالصدر أو الخط الأبيض المتوسط بالبطن ، حيث يتفرع إلى « قسمين » ، إنسى وحشى ، لتغذية النصف الأمامى الإنسى من الصدر والبطن .



PLEXUS BRACHIALIS I.  
(structura plexus)



## PLEXUS BRACHIALIS II.

{topographie plexus, regiones colli lateralis et axillaris)



### ٣ - الضفيرة القطنية

الإنسية . أما « الفرع الخلفى » فيمت بأول فروعوه للعضلة السادة الظاهرة التى يخترقها ، ويتخذ مكانه بين العضلة المقربة الكبيرة التى يغذيها بأكثر من فرع والعضلة المقربة الصغيرة ، وخاتمة فروعوه فرع يبرى بحاذاة الشريان الفخذى حتى ينتهى « بمفصل » الركبة .

وعند إصابة هذا العصب ، فإنه يتعذر كل من ضم الفخذ المصاب عصبه ، وتقريب الركبة ، ووضع الفخذ المصاب على الفخذ الآخر أى « تصالب الفخذين » .

ويصعب دوران الفخذ إلى الوحشية ، كما يضعف « مفصل » الفخذ ، و« مفصل » الركبة . وينعدم إحساس الجلد بالجزء العلوى الإنسى للساق .

#### العصب التناسلى الفخذى :

ينشأ من الفرعين الأماميين للعصب القطنى الأول والثانى . وبعد أن يخترق العضلة القطنية يمر أمامها وخلف الحالب ، و« الشرايين » المسارية . وبعد ذلك ينقسم إلى « فرعين » ، فرع تناسلى وفرع فخذى . « فالفرع التناسلى » يتجه لأسفل متخطيا الشريان الحرقفى الظاهر ، ويدخل القناة الإربية من « الفتحة الإربية الباطنة » ، يغذى العضلة الحاملة للخصية فى « الرجل » أو الرباط المبروم الرحمى فى « السيدة » . وينتهى فى « طبقات » جلد الصفر أو الشفر الكبير . أما « الفرع الفخذى » فيتجه إلى أسفل بحاذاة « الحافة الوحشية » للشريان الحرقفى الظاهر والشريان الفخذى . وينتهى بالجلد أعلى وأمام والجهة الإنسية للفخذ .

#### العصب الفخذى :

ينشأ من الفروع الخلفية للأعصاب القطنية

تتكون من الفروع الأمامية للثلاثة الأعصاب القطنية العليا ، وجزء من العصب الرابع ، وفرع صغير من العصب الظهري الثانى عشر . وتقع بين ألياف العضلة القطنية من الخلف ، أمام التواءات المستعرضة القطنية .

وأهم « فروع » هذه الضفيرة كل من العصب الساد ، والعصب الساد المساعد ، والعصب التناسلى الفخذى ، وجميع هذه « الأعصاب » من الفروع الأمامية . وكل من العصب الفخذى ، والعصب الوحشى الجلىدى من الفروع الخلفية . أما كل من العصب الحرقفى الخلفى ، والعصب الحرقفى الإربى ، فأليافها « خليط » من الفروع الأمامية والخلفية .

#### العصب الساد :

ينشأ من الفروع الأمامية للأعصاب القطنية

الثانى ، والثالث ، والرابع للضفيرة القطنية . ويظهر عند

الحرف الإنسى للعضلة القطنية ، وير أمام « المفصل » العجى الحرقفى للجهة الوحشية « للجبذ » القطنى العجى ، وخلف الشريان الحرقفى المشترك ، ثم يسير إلى الأمام ملاصقاً لجدار الحوض الحقيقى الوحشى ، إلى أن يفرج من الحوض من أعلى وأسام الثقب المسدود إلى عضلات الفخذ الإنسية ، حيث ينقسم إلى « فرعين » ، أمامى وخلفى ، يفصل بينهما عن بعض العضلة المقربة الصغيرة .

وه الفرع الأمامى » يمت بفرع إلى مفصل الفخذ ، ويتابع سيره إلى أسفل بين العضلة العانية والمقربة الطويلة من الأمام . والعضلة السادة الظاهرة ، والمقربة الصغيرة من الخلف . موزعاً فروعوه للعضلتين الخربتين الطويلة والصغيرة والعضلة المستقيمة



الذي يصحب « الوريد الصافن » في المنطقة الإنسية للفخذ والساق .

والعصب الفخذى هو أكثر أعصاب الضفيرة القطنية تعرضاً للإصابات ، خصوصاً في حالات كسور عظم الفخذ ، فإذا أصيب ، تنزق قبض الفخذ تماماً .

وينعدم بسط الساق على الفخذ ، وكذلك ينعدم إحساس الجلد أمام الفخذ وفي الجهة الإنسية للفخذ والساق والقدم حتى الإبهام .

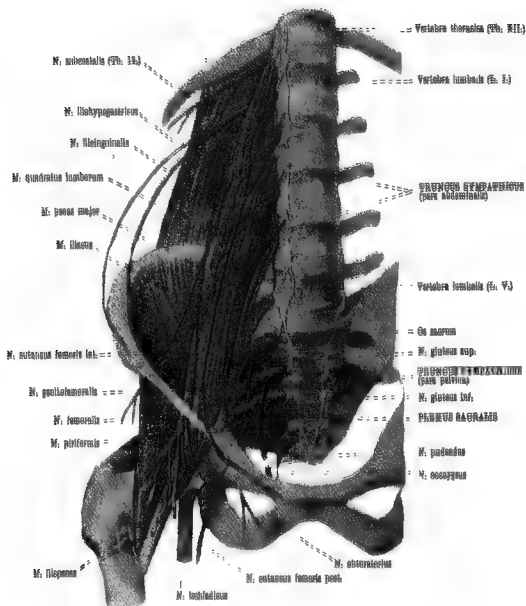
#### الجدع القطنى العجزى :

هو عبارة عن « الألياف الابتدائية الأمامية » للفرع الخامس القطنى ، وبعض « الألياف الهايطة » من الرابع القطنى . يتجه إلى أسفل أمام جناح العجز إلى أن يصل إلى الحوض الحقيقى ، ثم يواصل سيره إلى الخلف والوحشية ، أمام المفصل العجزى الحرقفى ، إلى أن يظفر « بالفرع الابتدائى الأمامى » للعصب العجزى الأول .

الثانى ، والثالث ، والرابع خلف العصب الساد . وهو أكبر الفروع الخلفية للضفيرة القطنية ، ويظهر بالجهة الوحشية للمضلة القطنية أسفل العرق الحرقفى . ثم يوزع فروعاً للمضلة القطنية والحرقفية ، ويسير بينها متجهاً إلى أسفل خلف الأعور في الجهة اليمنى ، والقولون النازل في الجهة اليسرى ، ثم يدخل الفخذ خلف الرباط الإربى حيث ينقسم إلى « عدة فروع » ،

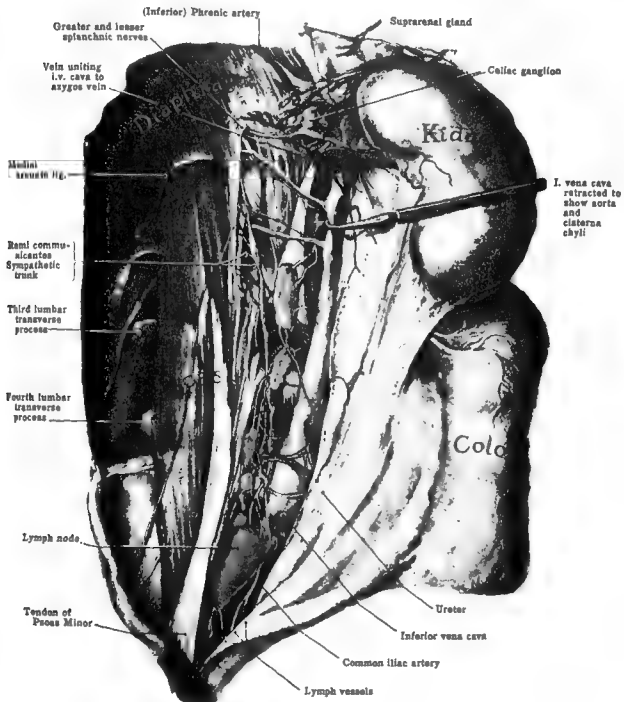
بعضها محرك للمعضلات والبعض الآخر حساس للجلد . وتغذى الفروع المحركة كل من المضلة العانية ، والمضلة الحياطية ، والمضلة ذات الأربعة الرؤوس بجملتها ومنها فرع لمفصل الفخذ من العصب المغذى للمضلة المستقيمة الفخذية ، وفروع لمفصل

الركبة من الفروع المغذية للمعضلات المتصعة ، وفرع للمضلة المتصلة بمحفظة مفصل الركبة الزلالية من الفرع المغذى للمضلة الإنسية . هذا إلى جانب « ثلاثة » فروع حساسة ، وهى الفرع الجلىدى الإنسى ، والفرع الجلىدى المتوسط ، والفرع الصافن



### PLEXUS LUMBOSACRALIS

(structura plexus, cum partibus abdominali et pelvinae systematis autonomici)



RIGHT CELIAC GANGLION, SPLANCHNIC NERVES, SYMPATHETIC TRUNK



## ٤ - الظفيرة المعجزية

والنصف الخلفي العلوي للفخذ، حيث ينقسم في منتصفه إلى « قسمين »، مابضى إنسى ومابضى وحشى .

ويقع العصب الوركي في « الآلية » أمام العظمة الآلية الكبيرة التي تقطيه من الخلف، ويقع خلف الحلق الخرقلى، والعظمة السادة الباطنة، والعظمة المربعة الفخذية، أما في « الفخذ » فيقع خلف العظمة المقربة الكبيرة، وأمام الرأس الطويل للعظمة ذات الرأسين الفخذية، وجزء صغير منه يقع تحت الجلد .

ولفروع العصب الوركي تغذى كل من العظمة نصف الوترية، والعظمة نصف الغشائية، وذو الرأس الطويل للعظمة ذات الرأسين الفخذية، والعظمة المقربة الكبيرة ( من ألبانة الإنسان )، وذو الرأس القصير للعظمة ذات الرأسين الفخذية ( من الألبان الوحشية )، ثم « فرعيه الإنتهائيتين » في منتصف اللحد .

وذا العصب المابضى الإنسى هو أكبر الفرعين الإنتهائيتين « للعصب الوركي »، وينشأ من كل فروعه الأمامية، ويبدأ من منتصف الفخذ، ثم يمر بالظفرة المابضية خلف « الأوعية المابضية » معصاليا معها من الوحشية إلى الإنسية، حتى إذا ما وصل إلى « الحرف السفلى للعظمة المابضية » سمي « بالعصب القصبى الخلقى »، ولتكنسون « لفرع » العصب المابضى الإنسى من عصب بطن الساق السفلى، وثلاثة أعصاب للفصل الركبة، والعصبين الملبدين لرأسى العظمة القوامية، والعصب الملبدى للعظمة الأخمصية، والعظمة الفغلية، والعظمة المابضية .

أما « العصب المابضى الوحشى » فهو الفرع

تتكون من الجذع القبطى المعجزى، ومن « الفروع الأمامية » للثلاثة الأعصاب المعجزية الأولى، وجزء من العصب الرابع، ويقع هذه الظفيرة أمام « الجدار الخلقى » لمخروطى الخلقى، وأسام العظمة المخروطية، وخلف الفريان الخرقلى الباطن، والخاب . وتضم هذه « الألياف » بعضها إلى بعض مكونة « بمزيجين » من الأعصاب، إحداها ألياف العصب الوركي، والأخرى ألياف العصب الخيالى، وبعض أعصاب هذه الظفيرة هي أعصاب أمامية، وبعضها الآخر خلفية .

وأهم « الأعصاب الأمامية » هي العصب الملبدى للعظمة المربعة الفخذية والعظمة القوامية الفغلية السفلى، والعصب الملبدى للعظمة السادة الباطنة والعظمة القوامية الفغلية العليا، وجزء من العصب القبطى الخلقى للجلد، والعصب الخيالى، والعصب الملبدى للعظمة السرافصة للشرح، والعظمة المعصية، والعظمة العاصرة للفتحة الشرج الخارجية وهي أكبرها كلها، والفرع الإنتهائى الإنسى للعصب الوركي، أما أهم « الأعصاب الخلفية »، فهي العصب الملبدى للعظمة المخروطية، والعصب الآلى العلوى، والعصب الآلى السفلى، وجزء من العصب القبطى الخلقى للجلد، والفرع الوحشى الإنتهائى للعصب الوركي .

العصب الوركي :

هو أكبر وأهم فروع الظفيرة المعجزية، بل هو أكبر وأطول عصب في جسم الإنسان، ينشأ من « الفروع الأمامية » وكذلك « الخلفية » للعصب الرابع والخامس القبطى، والثلاثة المعجزية العليا، يخرج من الحوض من الفرمم الوركي الكبير ماراً بالمنطقة الآلية،

« بالقناة الحياتية » حيث ينقسم إلى « ثلاثة أقسام » ، وهي العصب المستقيم السفلي ، والعصب الخلفي للقطيب أو البظر ، والعصب العجالي .

و « العصب المستقيم أو البراسيرى السفلى » يتجه إلى الإسية وإلى أسفل بإخفاة الوركية المستقيمة مصحوباً « بالأوعية المستقيمة » ، وينقسم لجملة أقسام ، وتغذى « فروعه المحركة » العضلة الرافعة للشرج ، والعضلة العاصرة للفتحة الشرجية ، وتغذى « فروعه الحساسة » جلد هذه المنطقة .

أما « العصب الخلفي للقطيب أو البظر » فيبعد خروجه من القناة الحياتية ، فإنه يدخل الجيب البولي العائلي الخالي ، وبعد إغراق الرباط الملوك العجالي يدخل الجيب السطحي حيث يبعث « بفرع » إلى السائمة للقطيب أو البظر ، ثم يصحب « الشريان الخلفي » للقطيب أو البظر ، وبعد توزيع « جملة فروع » للجلد ينتهي في « عضلة » للقطيب أو البظر .

و « العصب العجالي » يسير في القناة الحياتية أسفل الأوعية الحياتية ، وهناك ينقسم إلى « فروع حساسة » لجلد الصنف أو الشفر الكبير وتعرف « بالأعصاب الصنفية الخلفية أو بالأعصاب الخلفية للشفر الكبير » ، وإلى « أعصاب حركة » لعضلات الحجاب الحاجزى البولي التناسلى الذى يتكون من « الجيب البولي التناسلى الفائر والسطحي » أى كل عضلات الحجاب الحاجز البولي التناسلى ، وإلى « فروع » لبصلة القطيب أو بصلة المهبل .

إن إصابات « أعصاب التنخاع الشوكى » بشكل عام ، تسبب معظمها من أسباب حادثه ، أو أمراض ، أو التهابات ، أو أورام ، ولكن قلما تسبب عن « نزيف » . ويسهل معرفة « موضع الإصابة » بأعراضها ، وبتنتابها .

وقد سبق أن عرفنا « منطقة توزيع » كل عصب شوكى ، و « مكان اتصاله » بالتنخاع الشوكى ، وأهم

الإنتهائى الفال « للعصب الوركى » ، وينشأ من كل فروعه الخلفية ، ويبدأ سيره في منتصف الفخذ ويدخل الحفرة المأبضية من « قمتها » ، وتقطيع العضلة ذات الرأسين الخلفية ، ويتبع « حرفها الإنسى » إلى أن يصل إلى « الزاوية الوحشية » لها حيث يقع تحت الجلد مباشرة ، ثم بين « ألياف » العضلة الشظبية الطويلة ، وينقسم إلى فرعيه الإنتهائين ، وهما القصى الأسامي والعصلى الجلى ، وتكون « فروع » العصب المأبضى الوحشى من العصب الوحشى الجلى ، والعصب الموصل لعصب بطن الساق السطحي ، وثلاثة أفرع للفصل الركبة ، إلى جانب « فرعيه الإنتهائين » ، وهما العصب القصى الأسامي ، والعصب العطل الجلى .

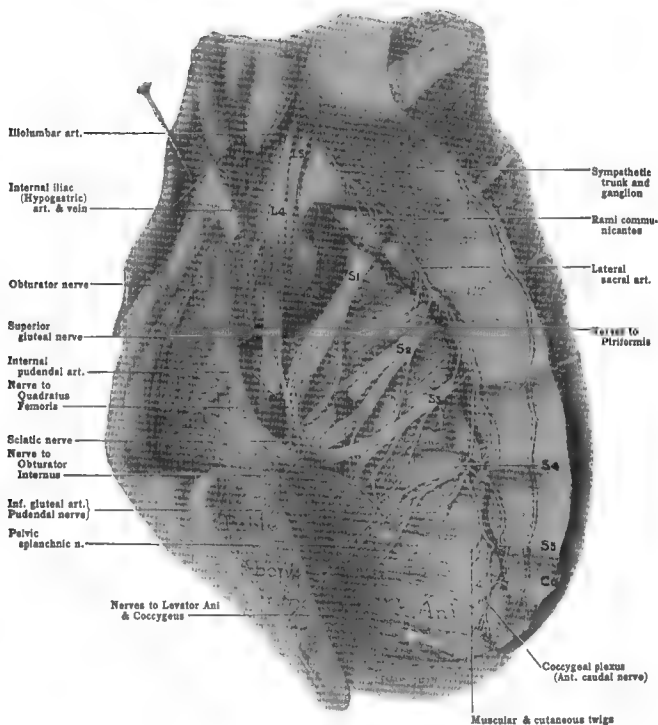
وعند إصابة العصب الوركى ، فإن إصابته تكون « واسعة النطاق » نظراً لكثرة فروعه وتعددتها ، فتشمل كل عضلات الفخذ الخلفية ، ولذلك يصعب بسط مفصل الفخذ ، ويتوقف كذلك عمل عضلات الساق كلها ، فلا يمكن قبض الساق ، ولا قبض القدم ، ولا بسطه ، وتسقط القدم ، وينهد قوسها ، ولا يبقى من إحساس الجلد إلا جزء صغيراً خلف الفخذ ينفذه العصب الفخذى الخلفى للجلى .

#### العصب الحياتى :

هو الجزء الثانى « لألياف » الضفيرة العجزية ، وهو الجزء الأصغر . وينشأ من « الفروع الإبتدائية الأمامية » للأعصاب العجزية الثانى والثالث والرابع ، ويقع أمام العضلة المخروطية . يخرج من الحوض من « الشرم الوركى الكبير » من أسفل بين العضلة المخروطية والعضلة المعصصية ، للجهة الإنسية « للأوعية الحياتية » إلى المنطقة الألفية فيمر خلف الرباط الوركى الشوكى ، ويفطيه العضلة الألفية الكبيرة ، ثم يدخل إلى العجان مصحوباً بالأوعية الحياتية عن طريق الشرم الوركى الصغير ، ويمر

يحدث « للمخ » يصح أن يحدث « للنخاع الشوكي »  
من « إصابة » الإرتجاج ، أو الضغط على النخاع  
الشوكي مفردة ، أو مع إصابات المخ .

المناطق « الحساسة والحركة الخاصة » في النخاع  
الشوكي . كما عرفنا أيضاً النتائج التي تترتب على  
« إصابة » أى عصب من هذه الأعصاب الهامة . وكما



SACRAL AND COCCYGEAL NERVE PLEXUSES



## ثالثاً : الجهاز العصبي التلقائي أو الذاتي

الجهاز العصبي التلقائي أو الذاتي أو اللا إرادي هو عبارة عن أحد الأجزاء الثلاث الرئيسية « للجهاز العصبي » ، والجهاز العصبي التلقائي « يسير » على تقنية « جميع العضلات اللا إرادية » بجسم الإنسان مثل عضلات القلب ، والأمعاء ، والنفث ، وجدران الأوعية ، والبشرة الحساسة للمسك كلها ، السخ ، وبالرغم من أن هذا الجهاز يعمل بدون تدخل منا ، وفي بعض الأحيان يدبر علمنا ، إلا أنه بإتصالاته بالجهاز العصبي « السريسي » أو « السطري » يكون « عاطفا » لتكييف وتنظيم وسيطرة المخ .

ينقسم الجهاز العصبي التلقائي من حيث عمله أو وظيفته إلى « مجموعتين فرعيتين » : يقوم كل منها « بعمل متضاد للأخر » ، وهما :

١ - المجموعة السبتاوية .

٢ - المجموعة السبتاوية الجانبية .

### ١ - المجموعة السبتاوية

(أ) العقد السبتاوية الرئيسية :

يتكون الحبل السبتاوي من « جملة عقد » رئيسية ، تقابل كل منها عصباً شوكياً وفقرة . ولذلك فهي تنقسم إلى نفس « المناطق » التي تنقسم إليها « الأعصاب الشوكية » . وهذه « المقد » هي العنقية ، والظهرية ، والقطنية ، والعجزية ، والعصية . إلا أن « العقد السبتاوية العنقية » بدل أن تكون ثمانى عقد « متفرقة » لكل عصب عقدة ،

هي عبارة عن « حبل » على كل ناحية في العمود الفقري ، يند من أمام الفقرة الحاملة إلى العنصر . ويشمل عدة « عقد » يربط بعضها ببعض ألياف عصبية ، كما يربطها بالأعصاب الشوكية والنخاع الشوكي جملة « خيوط عصبية » تسمى « بالأعصاب الموصلة » ، ويخرج من هذه العقد « ألياف » توزع إلى أجزاء الجسم المختلفة ، يتخللها كثير من العقد الثانوية .

نجدها تجتمع في « ثلاث عقد عقلية » تعرف بالعقدة العلياء والخوسطة والسفل . ويصل العقد العقلية الثلاث : « اثنتا عشرة » عقدة ظهريّة ، و « خمس » لظنية ، و « خمس » عجزية :

وتقع الثلاث عقد العقلية عند اتصال الشواعت المستعرجة بأجسام فقراتها . والعقد الظهريّة أمام رؤوس الاضلاع المقابلة لكل منها . والعقد القطنية أمام جوانب جسم الفقرات . والعقد العجزية أمام عظم العجز وللجهة الإنسانية لفقويه الأمامية : أما إذا وصل « الجذعان السمبوايان » إلى العصص ، فإنها يتحدان في عقدة واحدة تسمى « بالعقدة المفردة » ، كما يتحد هذان « الجذعان السمبوايان » من أعلى في قاعدة المخ حول الشريان المخي الموصل الأمامي ، الذي يصل « الفريائين المخيين الأماميين » بعضها ببعض . ويعني آخر ، فإن العقدة العقلية العليا تبعث « بألياف » حول الشريان السباتي الباطني ، تعمل « ظفيرة » تعرف بتاسع . وتمتد هذه الظفيرة إلى « فرعية الإنتهائين » حتى إذا ما وصلت إلى الشريان المخي الأمامي اتخذ « جزء منها » ناحية الشريان الموصل الأمامي ، واتصل بالظفيرة الأخرى المقابلة لها من الجهة الأخرى .

### (ب) فروع الجذع السمبواي :

تتكون من عدة فروع هامة ، وهي :

#### ١ - فروع ناقلة :

تنشأ هذه الفروع من بعض أنواء المخ ، ومن « القرن الوحشي » للنخاع الشوكي ، وتصحب « الجذور الأمامية » للأعصاب الشوكية . ومنها إلى فروعها « الأمامية الابتدائية » ، وذلك في الأعصاب الظهريّة كلها ، ومن العصبين أو الثلاثة القطنية

العليا . وتفرع هذه « الأعصاب الناقلة » من الفروع الأمامية الابتدائية إلى العقد السمبواوية الرئيسية المقابلة لها في « العدد » كل في منطقته ، وتسمى هذه الأعصاب « بالفروع البيضاء الموصلة » التي قد تتخذ طريقاً من « ثلاث طرق » ، أولاً أن تنتهي في العقدة المقابلة لها : وثانياً أنها إذا وصلت لعقدتها انحجبت إلى أعلى أو إلى أسفل ، فتنتهي في عقدة أخرى عليها أو أسفل : وثالثاً قد تمر بالعقدة المقابلة لها وتواصل سيرهما لعقدة ثالثة حيث تنتهي هناك .

#### ٢ - فروع واردة :

تنشأ من الأعصاب الداخلية ، ويصل بعضها إلى العقد الرئيسية السمبواوية مباشرة ، والبعض الآخر يتصل بعقدة ثانوية قبل وصوله للعقدة الرئيسية ، ومنها إلى العقدة الشوكية الخلفية المقابلة لها عن طريق الفروع البيضاء الموصلة :

#### ٣ - الفروع السمراء الموصلة :

هي فروع « توصل » العقد السمبواوية الرئيسية بالفروع الابتدائية الأمامية للأعصاب الشوكية الخلفية المقابلة لها . ويصل كل عصب شوكي بفبر إستثناء فرع أسمر موصل من « الفدة السمبواوية » إلى « فرعه الابتدائي الأمامي » لتوزعه على الأوعية الدموية ، وغدد العرق ، وعضلات جذور الشعري منطقته .

#### ٤ - الفروع البيضاء الناقلة :

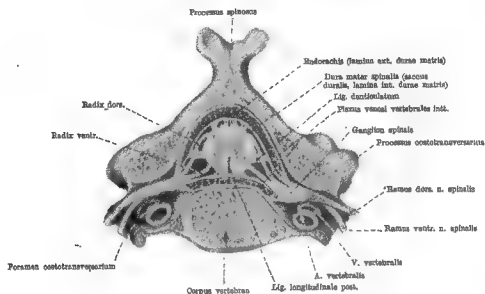
هي فروع « توصل » الفروع الابتدائية الأمامية للأعصاب الشوكية الظهريّة الإثني عشر ، والقطنية الثلاثة العليا بالعقد السمبواوية الرئيسية المقابلة لكل من هذه الأعصاب فقط ، وكما سبق ذكره ، قد تحمل

(ج) العقد العنقية السمبثاوية :

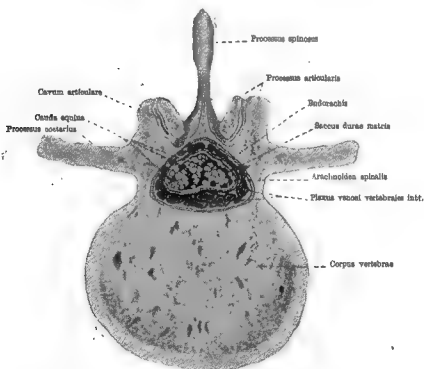
فروعاً ناقلية وأخرى واردة .

هذا خلاف « الفروع الرأسية » التي توصل العقد الرئيسية بعضها ببعض ، وتكوّن جزءاً من المحبل السمبثاوي . ومن البديهي أن تتصل كل عقدة سمبثاوية رئيسية « بفرع أو أكثر » إنسية واردة تعرف بالفروع الآتية إلى العقدة أو الفروع قبل العقدة ، « بفرع أو أكثر » يخرج منها ويعرف بالفروع بعد العقدة ، « بفرع واحد » أسمر أى موصل على الأقل . أما العقد الظهرية الإثنتا عشرة أو الثلاث القطنية ، فتتصل كل منها بفرع أبيض موصل زيادة على ما ذكر .

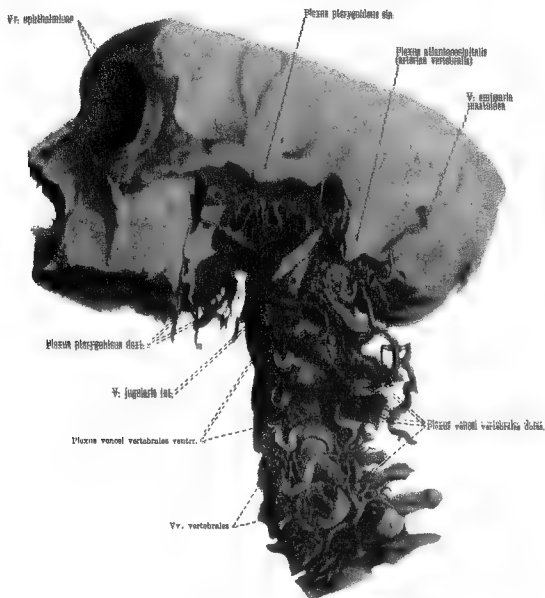
تجتمع الثماني عقد العنقية فتكون « ثلاث عقد » ، فالعقدة الأولى وتسمى « بالعقدة السمبثاوية العليا » نتيجة « إتحاد » الأربع عقد العليا ، وكذلك تبت بأربعة فروع سمراء « موصلة » إلى الأربعة الأعصاب العنقية . والعقدة الثانية أو المتوسطة هي عبارة عن « إتحاد » العقدتين الخامسة والسادسة ، وكذلك تبت بفرع أسمر « موصل » للعصب الشوكي الخامس والسادس . والعقدة الثالثة هي العقدة السفلى « تضم » العقدة السابعة والثامنة .



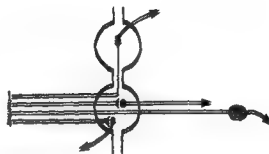
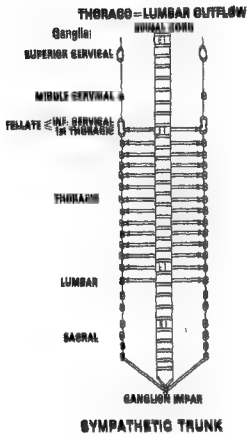
PLEXUS VENOSI VERTEBRALES I.  
(sectio transversa partis cervicalis columnae vertebralis)



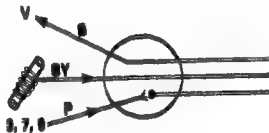
PLEXUS VENOSI VERTEBRALES II.  
(sectio transversa partis lumbalis columnae vertebralis)



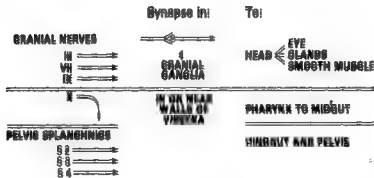
PLEXUS VENOSI VERTEBRALES ET CAPITIS  
(preparatum corcosum fecit G. Szikla et B. Zolnai)



SYMPATHETIC GANGLIA



CRANIAL GANGLIA



PARASYMPATHETIC SYSTEM

## ٢ - ضفائر المجموعة السمبثاوية

وتحيط هذه الضفيرة والمقابلة لها بالشريان المحوري، ويتفرع أو يتصل بهذه الضفيرة الباطنية كل الضفائر الموجودة بتجويف البطن، وأهمها الضفيرة الكلدية، والطحالية، والمعدية، وضوق الكلية، والكلى، وأورطى البطن، والمساريقية العليا والسفلى، وضفيرة الخصية أو المبيض في السيدة.

### ضفائر الحوض :

تنشأ هذه الضفائر من الضفيرة الخلفية المكونة من ضفيرة الأورطى الباطنى الموجودة أمام « الفقرة القطنية الخامسة وإرتفاق العجز » وبين « الشريائين الحرقفيين المشتركين ». وتنقسم هذه الضفيرة إلى « ضفيرتين حوضيتين »، يئى ويسرى، وتمتاز هاتان « الضفيران » بأن بهما بعض الأعصاب السمبثاوية الجانبية.

وأهم الضفائر التى « تنقسم » إليها الضفيرة الحوضية هى الضفائر المشانية، وضفيرة غدة البروستاتا، وضفائر الرحم والمهبل فى السيدة، وضفائر المستقيم كذلك.

تتكون الضفائر السمبثاوية من « اجتماع » جملة ألياف عصبية وعقد ثانوية، وهى عديدة وتغزو الحصر، وتوجد فى الرأس، والعنق، وتجويف الصدر، والبطن، والحوض.

### ضفائر الرأس :

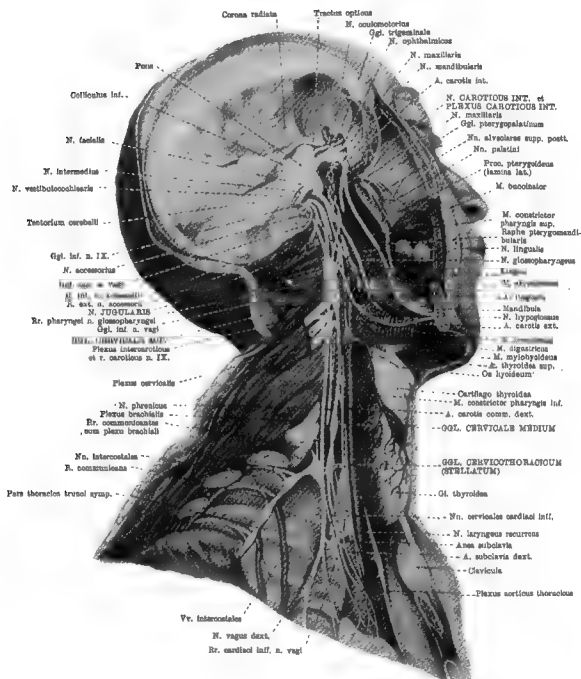
إن أهم الضفائر الموجودة بالرأس هى الضفيرة السمبثاوية، التى تقع حول الشريان السباتى الباطن وفروعه، بما فى ذلك فرعة الإتهائين، وكل منها تسمى باسم الشريان الذى تلتف حوله.

### ضفائر الصدر :

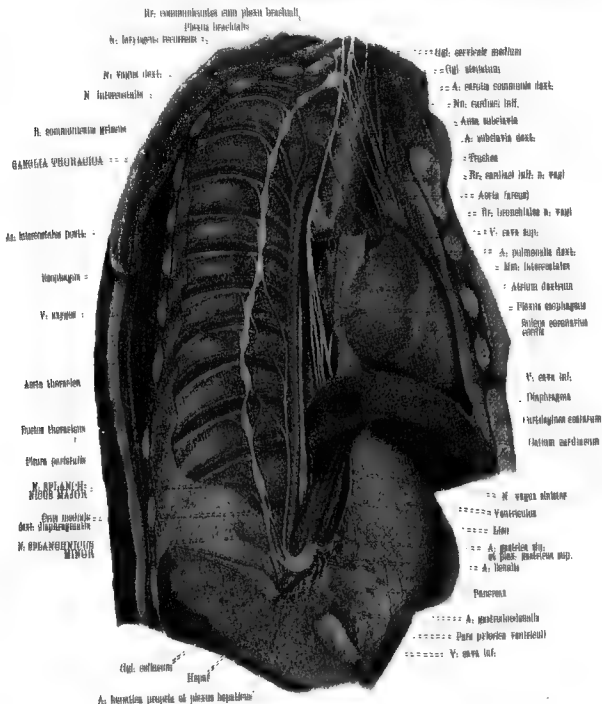
أهم الضفائر الموجودة بتجويف الصدر هى ضفائر القلب السطحية والغائرة، والضفائر الأكليلية، والضفائر الرئوية والشعبية على كل ناحية.

### ضفائر البطن :

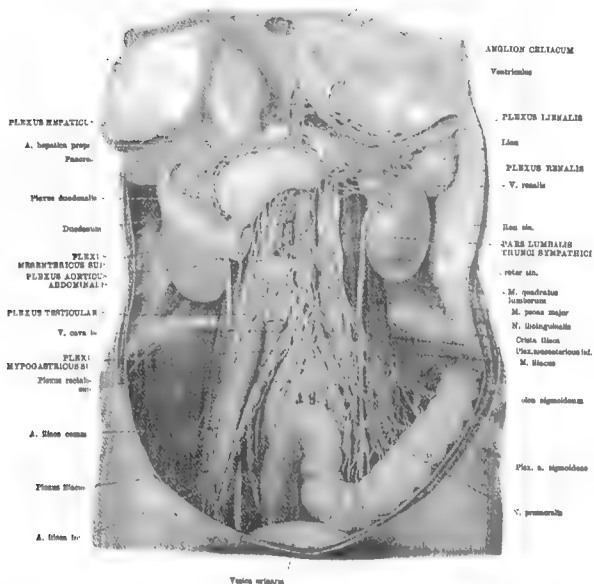
يوجد بتجويف البطن « الضفيرة الباطنية » المحورية التى تسمى « الضفيرة الشمسية »، وهى أكبر الضفائر السمبثاوية بالبطن، وتقع مقابل الفقرة القطنية الأولى، وبها عقدة تسمى باسمها. واحدة على كل ناحية حول الشريان المحورى البطنى.

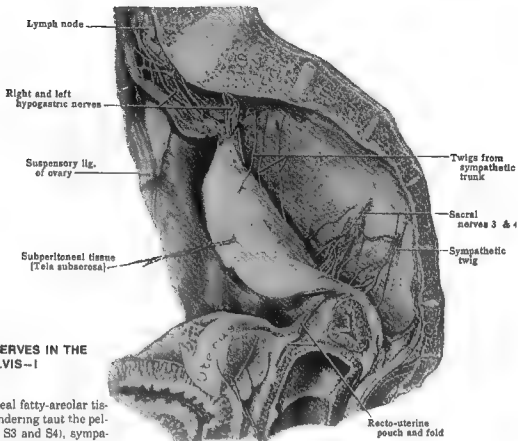






PARV THORACICA SYSTEMATIS NERVOBI AUTONOMI  
(aspectus lateralis dexter)

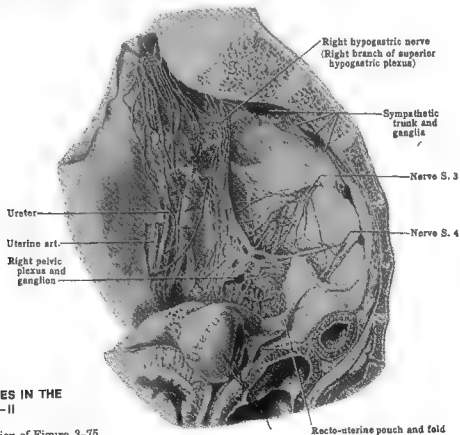




### AUTONOMIC NERVES IN THE FEMALE PELVIS-I

Observe:

The rectum and subperitoneal fatty-areolar tissue pulled forward, thus rendering taut the pelvic splanchnic nerve (from S3 and S4), sympathetic twigs, and the right hypogastric nerve.



### AUTONOMIC NERVES IN THE FEMALE PELVIS-II

This is a later stage in the dissection of Figure 3-75.

### ٣ - وظيفة الأعصاب السمبثاوية

- (و) إنقباض عضلات كيس الصفراء .  
 (ز) تنبيه عضلات الرحم ، لينقبض أحياناً ، ويرتخي أحياناً أخرى .  
 (ح) إنقباض عضلات الأوعية الدموية ، ولذلك يرتفع ضغط الدم فيها ، وتوسيعها في بعض الأحيان في ظروف خاصة .  
 (ط) تنبيه بعض غدد الجلد ، وإنقباض عضلات جذور الشعر .  
 (ي) تنظيم وصول عصير الأدرنالين للجسم .  
 (ك) تنبيه تحويل الغشاء الحيواني إلى سكر بالكبد .  
 (ل) إنقباض النسيج العضلي بالطحال .
- أهم وظائف هذه الأعصاب كل من :  
 (أ) موسعة لمخدة العين ، ورافعة للجفن العلوي ، كما تسبب بروز العين إلى الأمام .  
 (ب) تزيد من سرعة القلب ، ومن قوة ضرباته .  
 (جـ) تقلل من سرعة التنفس ، وتسبب إرتخاء عضلات الشعب الهوائية أي إتساعها .  
 (د) تسبب إرتخاء عضلات الأمعاء ، وفي نفس الوقت تسبب إنقباض عضلاتها العاصرة .  
 (هـ) إرتخاء عضلات المثانة ، وإنقباض عضلاتها العاصرة .

### ٤ - المجموعة السمبثاوية الجانبية

والعصب المخي التاسع ، والعصب المخي العاشر والحادى عشر ، أو العصب الإبتدائى الأمامى العجزى الثانى والثالث وربما الرابع .

#### الألياف التى بصحبة العصب المخي الثالث :

تنشأ من المخ المتوسط ، وتصحب « العصب المخي الثالث » إلى الحفرة الجحاجية ، وإلى العقدة الهدبية ، حيث « تتبادل أليافها » وتخرج في شكل الأعصاب الهدبية القصيرة ، التى تغذى العضلة الهدبية للعين ، والعضلة العاصرة لمخدة العين .

#### الألياف التى بصحبة العصب المخي السابع :

تنشأ من النواة اللعابية العليا ، وتصحب « العصب

بالرغم من أن هذه المجموعة تنشأ من « منطقتين ضبقتين » ، إحداها « علوية » من المخ المتوسط والنخاع المستطيل ، و« الأخرى » من العصب الإبتدائى الأمامى العجزى الثانى والثالث وربما « الرابع » في بعض الأحيان ، إلا أنها غنية « بفروعها العديدة » التى توزعها لمعظم أجزاء الجسم وكل أعضائه .

وتتميز « ألياف » هذه المجموعة السمبثاوية الجانبية بأنها أولاً « تتبدل في عقد ثانوية صغيرة ، قد لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة ، إما قريبة جداً من العضو الذى تغذيه أو بين جذران هذا العضو . وثانياً أن تتخذ مساراً ببعض الأعصاب طريقاً مختاراً لها ، وبذلك نجد « أليافها بصحبه » كل من العصب المخي الثالث ، والعصب المخي السابع ،

« أليافه » إلى ضفائر كل من القلب ، والرتين ،  
والرئىء والمعدة ، والأمعاء . وتتبادل « أليافها » في  
أنواء صغيرة في « جذران » هذه الأعضاء .

### الألياف التى تصحب الأعصاب العجزية :

تنفرع من الفروع الإبتدائية الأمامية للأعصاب  
الشوكية العجزية الثانى والثالث والرابع ، ثم تتبادل  
« الألياف » في أنواء صغيرة جداً ، وتصحب بعدئذ  
الألياف السمبثاوية للضفيرة الخشائية والحوضية ،  
وتتوزعان معاً كالفروع الأحشائية :

- ١ - للمستقيم ألياف قابضة لمعضلاته .
- ٢ - وللمثانة ألياف قابضة لمعضلاتها ، وإنما مهدىء  
لعاصرتها .
- ٣ - وللرحم ألياف قابضة لمعضلاته .
- ٤ - وللنسيج الإنتصابى للقصيب أو البظر ألياف  
موسعة للأوعية .

والألياف الواردة من كل هذه الأعضاء تنقل  
راجمة إلى العقد الشوكية الخلفية للألياف العجزية  
والعقد الخاصة بالعصب المخى العاشر والتاسع  
والسابع والثالث ، ومنها إلى منشأ الألياف .

المخى السابع « داخل غشائها الخاص إلى أن تتركه  
قبيل خروجه من الثقب الإبرى الحلقى وتواصل  
سيرها بصحية الحبل السمعى في « الأذن المتوسطة »  
حتى إذا خرجت منها إتصلت بالعصب اللسانى ، الذى  
« يغذى » كل من القدة تحت الفك السفلى ، والقدة  
تحت اللسان ، وحاسة التذوق لثلى اللسان  
الأماميين .

### الألياف التى تصحب العصب المخى التاسع :

تنشأ من النواة اللعابية السفلى « بالنخاع  
المستطيل » ، وتسير بصحية « العصب المخى التاسع »  
لمسافة قصيرة ، ثم تصحب فرعه المسمى « الفرع  
السمعى » ومنه إلى الفرع الصخرى السطحى  
الصغير ، ثم إلى الضفيرة العصبية الأذنية . وتتغذى  
هذه « الألياف » كل من القدة النكفية ، وثلى اللسان  
الخلفى ، والبلعوم ، واللهاة .

### الألياف التى تصحب العصب المخى العاشر والحادى عشر :

تنشأ من النواة الخلفية للعصب المخى العاشر  
« بالنخاع المستطيل » ، ومن ثم تتوزع « أليافها » مع

## ٥- وظيفة الأعصاب السمبشوية الجانبية

والأمعاء الدقيقة ، والأعور ، وتسبب إرتخاء عاصرتها .

( و ) تدبر إفراز كل من المعدة ، والبنكرياس . وتسبب تنبهاً بسيطاً لإفراز كل من الكبد ، وكيس الصفراء ، وزبما الكلية .

( ز ) تغذى الغدد اللعابية ، بما فيها الغدة التى تحت الفك الأسفل ، والغدة التى تحت اللسان ، والغدة النكفية .

وتعمل الألياف العجزية كل من :

(أ) تقبض عضلات المثانة ، وتسبب إرتخاء عضلتها العاصرة .

(ب) تسبب إرتخاء العضلة العاصرة الباسطة للشرج ، كما تقبض بعض عضلات القولون - والمستقيم ، وكذلك الألياف الموجودة بغدة البروستاتا .

(ج) تسبب إرتخاء عضلات أوعية أعضاء التناسل وتوسيعها ، خاصة أوعية القضيب أو البظر ، وبذلك تسبب الإلتصاب .

تعمل الأعصاب السمبشوية الجانبية فى معظم الأوقات « عكس ما تعمله » الأعصاب السمبشوية بالضبط . كما أنها تتأثر تأثيراً مضاداً لها بفعل « الأدوية » ، بمعنى أن الدواء الذى ينبه إحدى هاتين المجموعتين يسبب تهدئه أو توقف الأخرى عن العمل ، وهكذا العكس بالعكس .

وأهم وظائف الأعصاب السمبشوية الجانبية كل من :

( أ ) قابضة لحدقة العين ، وخافضة للجفن العلوى .

(ب) تقلل من سرعة القلب ، مع قبض الأوعية الأكليلية .

(ج) تزيد من سرعة التنفس ، مع قبض عضلات الشعب الهوائية لتضييقها .

( د ) تغذى غشاء اللسان المخاطى بألياف للتذوق ، وألياف لإستدرار إفرازه .

(هـ) تقبض عضلات كل من المريء ، والمعدة ،



## الفصل التاسع عشر

### فسيولوجية الكلام

أولاً: أجهزة وأعضاء الجسم التي تشترك معاً عند إصدار أصوات ألفاظ الكلام .

ثانياً: المراحل الفسيولوجية الأساسية اللازمة لإتمام عملية الكلام :  
١ - مرحلة التصور .

٢ - مرحلة إصدار أصوات ألفاظ الكلام .

٣ - مرحلة التأكد من صحة رنين أصوات ألفاظ الكلام وتصحيحها .

ثالثاً: المراحل الزمنية الفسيولوجية اللازمة لإصدار رنين أصوات ألفاظ الكلام :

١ - العلاقة بين بعض أجهزة وأعضاء الكلام ورنين الصوت الناتج المنطوق .

٢ - العلاقة بين بعض أجهزة وأعضاء الجسم وأصوات الكلام والفناء .

٣ - العلاقة بين بعض أجهزة وأعضاء الجسم وبعض أنواع الأصوات البشرية .



٤ - العلاقة بين الجهاز العصبي وأجهزة وأعضاء الجسم التي تعمل عند إصدار رنين الصوت الناتج المنطوق المسموع .

٥ - العلاقة بين الجهاز العصبي وإنتاج رنين الكلمة المنطوقة التي تحتوى على المعنى واللحن .  
٦ - العلاقة بين أجهزة وأعضاء الجسم ومدى تأثير الإنفعالات المختلفة عليها عند إصدار رنين الكلمة المنطوقة والمسموعة .

٧ - فسيولوجية إصدار رنين الصوت الناتج المنطوق والعوامل الداخلية والخارجية المؤثرة عليه .

٨ - فسيولوجية الحوار .

رابعاً : مراحل نمو وتطور أصوات لغة الكلام :

- ١ - مرحلة الأصوات الفطرية اللا إرادية .
- ٢ - مرحلة الأصوات الوجدانية الإرادية .
- ٣ - مرحلة أصوات الإثارة السمعية .
- ٤ - مرحلة التمرينات النطقية .
- ٥ - مرحلة محاكاة أصوات الأشياء والحيوانات .
- ٦ - مرحلة تقليد نطق أصوات لغة الكلام .
- ٧ - مرحلة معانى أصوات ألفاظ لغة الكلام .

خامساً : أهم العوامل التي تؤثر على نمو لغة الكلام :

- ١ - العمر الزمني .
- ٢ - الجنس .
- ٣ - البيئة .
- ٤ - القدرات العقلية .
- ٥ - الصحة العامة .

سادساً : المراحل الفسيولوجية المختلفة  
لأصوات وتعبيرات الطفل :

- ١ - المرحلة الفسيولوجية الأولى .
- ٢ - المرحلة الفسيولوجية الثانية .
- ٣ - المرحلة الفسيولوجية الثالثة .
- ٤ - المرحلة الفسيولوجية الرابعة .
- ٥ - المرحلة الفسيولوجية الخامسة .



## فسيولوجية الكلام

قال الله تعالى في كتابه العزيز :

« وَفِي الْأَرْضِ عِثْرٌ لِلْمُوقِنِينَ (٢٠) \* وَفِي أَنْفُسِكُمْ أَفَلَا تُبْصِرُونَ (٢١) \* وَفِي السَّمَاءِ رِزْقُكُمْ وَمَا تُوعَدُونَ (٢٢) \* فَزُورْ السَّمَاءَ وَالْأَرْضَ إِنَّهُ لَحَقٌّ مِثْلَ مَا أَنَّكُمْ تَنْطُقُونَ (٢٣) » .

صدق الله العظيم

سورة الذاريات آيات ٢٠ ، ٢١ ، ٢٢ ، ٢٣ .

تعرضنا في الفصول السابقة الخاصة بهذا الجزء ، لأجهزة وأعضاء الكلام « منفردة » تشريحياً وفسيولوجياً . وسوف نتعرض في هذا الفصل لشرح كيفية عمل جميع هذه الأجهزة والأعضاء « مجتمعة » فسيولوجياً ، لمعرفة المراحل الفسيولوجية الأساسية اللازمة « لإتمام عملية الكلام » ، من خلال بعض النماذج « الكيبرنيتيكية » من داخل الإنسان ، التي توضح « التسلسل الفسيولوجي » للمراحل الزمنية الفسيولوجية الأساسية اللازمة لإكتساب هذه الأجهزة والأعضاء القدرة على تكوين ، وبناء ، وإنتاج ، وإصدار « رنين أصوات ألفاظ الكلام » . كما سنتعرض لمراحل نمو وتطور « أصوات لغة الكلام » ، وأهم العوامل التي تؤثر على « نمو لغة الكلام » ، والمراحل الفسيولوجية المختلفة « لأصوات وتعبيرات الطفل » .

## أولاً: أجهزة وأعضاء الجسم التي تشترك معاً عند إصدار أصوات ألفاظ الكلام

والأعصاب التي تغنيها ، ومراكز الأعصاب التابعة لها .

### ٤ - أعضاء النطق :

تتكون من الشفاهة ، وفكي الفم ، والأسنان ، وسقف الحلق والتهاء ، واللسان ، والبلعوم ، والشفاهة الصوتية ( في اللغة العربية ) .

### ٥ - الحجرات الصوتية :

تتكون من تجاويف أو حجرات الفم ، والأنف ، والبلعوم ( في اللغة العربية ) .

### ٦ - جهاز الأذن :

تتكون من الأذن الخارجية ، والوسطى ، والداخلية . وتحتوى على جهاز التوازن ، وجهاز السمع ( القوقعة ) .

### ٧ - الجهاز العصبي :

يتكون من المخ ، والمخيخ ، والنخاع الشوكي . ويحتوى على « المراكز » المختلفة وأهمها بالنسبة لدراستنا ، مراكز الإحساس ، والحركة ، والإدراك ، والذاكرة ، والتفكير ، والتنفس ، والكلام ، والسمع .

وقد تعرضنا بالشرح التفصيلي لجميع هذه « الأجهزة والأعضاء » تشريحياً وفسيولوجياً في الفصول السابقة الخاصة بهذا الجزء .

تصدر « أصوات ألفاظ الكلام » ، نتيجة « لعمل وتعاون » مجموعة من أجهزة وأعضاء الجسم المختلفة ، عن طريق فسيولوجى واحد ، له نظام واحد بالنسبة لجميع الأجسام البشرية .

ويختلف « نطق » أصوات اللغات تبعاً للاختلاف الفسيولوجى لأعضاء النطق والحجرات الصوتية فقط الخاصة بكل لغة على حدة .

أجهزة وأعضاء الجسم التي تعمل عند نطق أصوات ألفاظ الكلام هي :

### ١ - جهاز التنفس :

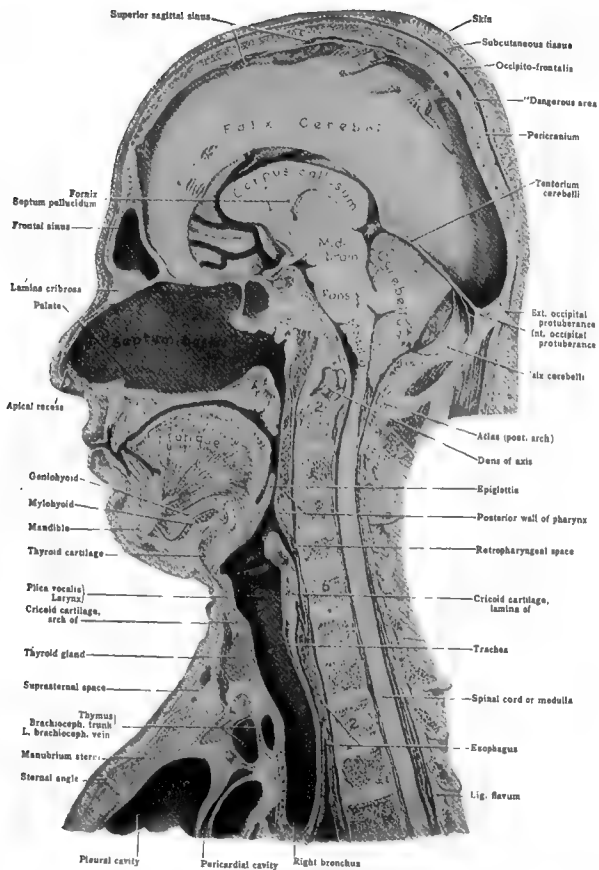
يتكون من الممرات الهوائية ، والرئتين ، وعضلات التنفس وأهمها عضلة الحجاب الحاجز ، والأعصاب التي تغنيها ، ومراكز الأعصاب التابعة لها .

### ٢ - جهاز الحنجرة :

يتكون من الغضاريف ، والعضلات ، والأعصاب التي تغنيها ، ومراكز الأعصاب التابعة لها .

### ٣ - أعضاء الصوت :

تتكون من عضلات الشفتين الصوتيتين ،



## HEAD AND NECK, ON MEDIAN SECTION

Observe:

1. The three adherent layers of the scalp—skin, subcutaneous tissue, and Occipito-frontalis muscle with its aponeurosis—separated from the pericranium by a layer of loose areolar tissue through which emissary veins connect the venous sinuses in the skull with the veins of the scalp. Bleeding from these travels freely under Occipito-frontalis, limited only by its attachments: the superior nuchal line behind and the zygomatic arch laterally. In front, it may enter the eyelids because Frontalis attaches to skin, not bone.
2. The external occipital protuberance, nearly level with the internal protuberance, marking the line between scalp and thick bone above and nuchal muscles and thin bone below.
3. Behind the tip or apex of the nose, a shelf above which is the apical recess of the nasal cavity.
4. The nasal septum extending from the apical recess in front to the nasopharynx behind, where it ends in a free posterior border, and from the sieve-like lamina cribrosa (cribriform plate) above to the palate below.
5. The palate, the anterior two-thirds of which contains bone and is known as the hard palate, and the posterior one-third which contains gland and muscle and is called soft palate. The Levator Palati (in contraction, as it is during the act of swallowing) pulling the soft palate upward and backward (it retracts as well as elevates), thereby closing the oral pharynx (not labeled), which lies below the soft palate, from the nasopharynx which lies above. A small mass, the pharyngeal tonsil, projecting from the roof of the nasopharynx.
6. The Orbicularis Oris in the upper and lower lips, with free margins curved forward.
7. The Geniohyoid passing from the genial tubercle of the mandible to the hyoid bone (not labeled), and above it the Genioglossus (not labeled) radiating into the tongue. The anterior two-thirds of the tongue forming part of the floor of the mouth; the posterior one-third forming the anterior wall of the oral pharynx. Behind the tongue, the epiglottis.
8. The pharynx lying in front of the upper cervical vertebrae whose bodies may be palpated by the tip of a finger in the mouth.
9. The Falx Cerebri, a midline partition made of dura mater.
10. The Corpus Callosum joining right and left halves of the brain.
11. The tentorium cerebelli suspended by the falx cerebri, sloping to the internal occipital protuberance, and forming a floor for the cerebrum and a roof for the cerebellum.
12. The larynx, guarded in front by the thyroid cartilage and extending from the tip of the epiglottis above to the lower border of the cricoid cartilage below, where it becomes the trachea. A horizontal slit that runs posteriorly from the thyroid cartilage separating an upper or false cord from a lower or true vocal cord, the plica vocalis.
13. The 10 cm long trachea, half in the neck and half in the thorax, bifurcating below into a right and a left bronchus, the mouth of the right bronchus being in view.
14. The cut ends of 19 tracheal rings below the arch of the cricoid cartilage which always projects in front of the rings and is therefore palpable and readily identified. It is a valuable landmark. It is also a guide to the level of the 6th cervical vertebra which lies behind it.
15. The isthmus of the thyroid gland crossing several tracheal rings, but leaving the upper one or two uncovered.
16. The brachiocephalic trunk (innominate artery), here as commonly impressing the trachea.
17. The cricoid cartilage lying at the level of the body of the 6th cervical vertebra. At the lower border of this cartilage the larynx becoming the trachea and the pharynx becoming the esophagus. The diameter of the alimentary canal is here at its narrowest and least dilatable part. In the neck the esophagus projects to the left of the trachea; hence the right wall of the upper part of the esophagus is cut longitudinally and no lumen is seen.
18. The retropharyngeal space extending from the level of the atlas downward into the superior mediastinum.
19. The manubrium sterni is 5 cm in length and is its own length of 5 cm from the body of the 2nd thoracic vertebra.

## ثانياً: المراحل الفسيولوجية الأساسية اللازمة لإتمام عملية الكلام

تمر عملية الكلام بعدة « عمليات معقدة » ، ومراحل  
« فكرية وفسيولوجية » مختلفة ، لكي تتم عملية  
الكلام . ويمكن تلخيصها على الوجه التالي :

١ - مرحلة التصور .

٢ - مرحلة إصدار أصوات ألفاظ الكلام .

٣ - مرحلة التأكد من صحة وتين الألفاظ صوتياً ،  
ولغوياً ، وفسيولوجياً ، وتصحيحها .

### ١ - مرحلة التصور

ويتم ذلك من خلال عمل القدرات العقلية  
الفكرية « بالجهاز العصبي المركزي » ، الذي يقوم  
بعد ذلك « بالاشتراك وإصدار الأوامر » إلى باقي  
أعضاء وأجهزة الجسم المختلفة ، التي تشترك عند  
إصدار أصوات ألفاظ الكلام .

تحدث هذه المرحلة قبل أن ينطق الإنسان  
أصوات ألفاظ الكلمات التي يريد « التعبير بها »  
عما يدور في ذهنه من « أفكار » ، حيث يفكر الإنسان  
أولاً في « تصور » وتين اللفظ الذي سوف ينطقه بها  
يحتويه من « معنى » ، و « لحن » ، و « إنفعال » .

### ٢ - مرحلة إصدار أصوات ألفاظ الكلام

حيث يتم ذلك من خلال « مراحل زمنية  
وفسيولوجية » مختلفة ، وهي :

( أ ) مرحلة إنتاج عمود هواء الزفير ( هواء  
الزفير ) .

تحدث هذه المرحلة « أثناء نطق الإنسان »  
لأصوات ألفاظ الكلام ، وذلك بناء على « الأوامر »  
الصادرة من الجهاز العصبي إلى الأجهزة والأعضاء  
التي تشترك معاً عند نطق أصوات ألفاظ الكلام ،



- (ب) مرحلة إنتاج الصوت البدائي الأولي (الفونيم) .  
 (د) مرحلة إنتاج رنين أصوات ألفاظ الكلام (الفون) .  
 (ح) مرحلة إنتاج الحرف الصوتي اللغوي (المورفيم) .

### ٣ - مرحلة التأكد من صحة

#### رنين أصوات

#### ألفاظ الكلام وتصحيحها

- ( أ ) جهاز السمع ، وذلك للتأكد ولتصحيح اللفظ المنطوق صوتياً ، ولفوياً .  
 (ب) مراكز الإحساس بالحركة ، وذلك للتأكد ولتصحيح اللفظ المنطوق فسيولوجياً .  
 تحدث هذه المرحلة « بعد نطق الإنسان مباشرة » لأصوات ألفاظ الكلام ، حيث يتم « التأكد » من صحة « رنين هذه الأصوات » وتصحيحها ، من خلال عمل الجهاز العصبي ، بواسطة كل من :

### ثالثاً : المراحل الزمنية

#### الфизиولوجية اللازمة

#### لإصدار رنين أصوات ألفاظ الكلام

- الأساسية التي تقوم بها أجهزة وأعضاء الكلام « مجتمعمة » ، من خلال بعض النماذج « الكيبرنيتكية » من داخل الإنسان ، التي توضح « العلاقات » و « الترابطات » بين هذه الأجهزة والأعضاء ، « وأثر » كل منهم على الآخر ، « وعلاقتهم » برنين الصوت الناتج المنطوق . والتي توضح أيضاً « التسلسل الفسيولوجي » لهذه المراحل .  
 تمر « الأجهزة والأعضاء » التي تشترك معاً عند إصدار أصوات ألفاظ الكلام بعدة « مراحل فيسيولوجية أساسية » تقوم بها « أجهزة وأعضاء الكلام » منفردة و « مجتمعمة » ، وعدة مراحل زمنية لازمة « لنمو » و « تطور » هذه الأجهزة والأعضاء ، وعدة « مراحل زمنية » لازمة لنمو وتطور القدرات « العقلية » و « الجسمية » و « النفسية » ، حتى يستطيع الإنسان أن يكتسب عملية الكلام .  
 وسوف نتعرض تفصيلاً للمراحل الفسيولوجية

## ١-العلاقة بين بعض أجهزة وأعضاء الكلام ورنين الصوت الناتج المنطوق

التمودج الكبيريتك التالي يوضح لنا « بعض المراحل الزمنية الفسيولوجية الأساسية » لبعض « أجهزة وأعضاء » الكلام ، والعلاقات والإرتباطات المختلفة بين هذه « الأجهزة والأعضاء » ، وأثر كل منهم على الآخر . كما يوضح علاقة هذه الأجهزة والأعضاء « برنين الصوت الناتج المنطوق » . وهي على الوجه التالي :

( أ ) العلاقة بين « جهاز التنفس » و « جهاز الحنجرة والشفة الصوتية » .

( ب ) العلاقة بين « جهاز التنفس » و « أعضاء النطق والحجرات الصوتية » .

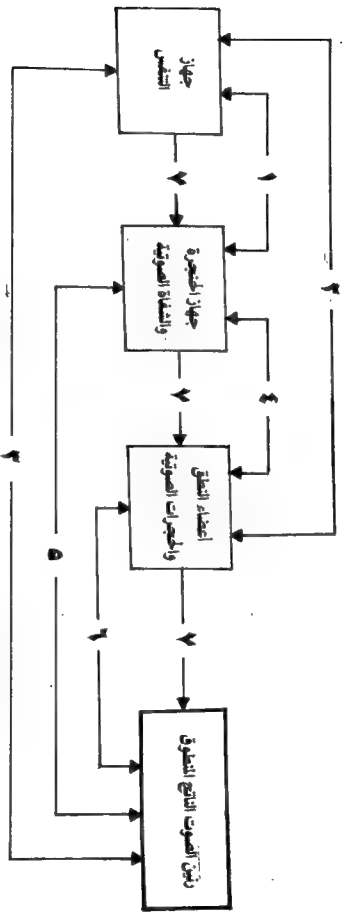
( جـ ) العلاقة بين « جهاز التنفس » و « رنين الصوت الناتج المنطوق » .

( د ) العلاقة بين « جهاز الحنجرة والشفة الصوتية » و « أعضاء النطق والحجرات الصوتية » .

( هـ ) العلاقة بين « جهاز الحنجرة والشفة الصوتية » و « رنين الصوت الناتج المنطوق » .

( و ) العلاقة بين « أعضاء النطق والحجرات الصوتية » و « رنين الصوت الناتج المنطوق » .

( ز ) العلاقة بين « جهاز التنفس وجهاز الحنجرة والشفة الصوتية وأعضاء النطق والحجرات الصوتية » و « رنين الصوت الناتج المنطوق » .



نموذج كبيريتك لبعض المراحل الزمنية التسيولوجية الأساسية ،  
يوضح العلاقات المختلفة بين بعض أجهزة وأعضاء الكلام ،  
وأيكل منهم على الآخر ، وعلاقة هذه الأجهزة والأعضاء بربين  
الصوت الناتج المنطوق .

## ٢ - العلاقة بين بعض أجهزة وأعضاء الجسم وأصوات الكلام والغناء

خلال « عمل » أعضاء الصوت ( الشفافة الصوتية ) والمنجرة إلى الصوت البدائي الأولي أو الفون .

(ب) العلاقة بين جهاز المنجرة والشفافة الصوتية وفسيولوجية إنتاج الصوت البدائي الأولي ( الفون ) :

تعرضنا فيما قبل بالشرح لشكل ، وتكوين ، ووظائف جهاز المنجرة والشفافة الصوتية . ويعتبر « جهاز المنجرة والشفافة الصوتية » بمثابة آلة إنتاج الصوت البشرى البدائي الأولي وهو ما يعرف باسم « الفون » . وهو الصوت الناشئ في فتحة المزمار ، نتيجة لإهتزاز أو تذبذب الشفافة الصوتية وحركة المنجرة ككل . ويشبه رنين صوت الفون إلى حد كبير صوت الخروف أو الماعز . ويتكون « صوت الفون » من درجة أو نغمة موسيقية واحدة ، تحسب أو تقدر بعدد النغذبات في الثانية الواحدة وهو ما يسمى « التردد » .

ينشأ صوت الفون في « فتحة المزمار بالشفافة الصوتية والمنجرة » ، نتيجة « لعمل » كل من جهاز التنفس خاصة عند خروج تيار هواء الزفير ، والشفافة الصوتية بحركاتها وأوضاعها المختلفة ، وجهاز المنجرة ككل بحركاته المختلفة ، وذلك من خلال « الأوامر أو الإشارات » الصادرة إليهم من الجهاز العصبي .

(جـ) العلاقة بين أعضاء النطق والحجرات

(أ) العلاقة بين جهاز التنفس وفسيولوجية إنتاج هواء الزفير :

تعرضنا فيما قبل بالشرح لشكل ، وتكوين ، ووظيفة جهاز التنفس ، ولدى أهمية عضلة الحجاب الحاجز التي تفصل بين تجويف البطن وتجويف القفص الصدري بما يحتويه من الرئتين والقلب ، والتي تعتبر من أهم العضلات على الإطلاق لعملية التنفس ، وبصفة خاصة لعملية الكلام ، والإلقاء ، والتثليل ، والترتيل ، والغناء .

كما تعرضنا « لحركة » الحجاب الحاجز ومدى ارتباطها الوثيق بالدورة التنفسية التي تتكون من « الشهيق » و « الزفير » .

### ١ - الشهيق :

ينقبض الحجاب الحاجز والعضلات الصدرية ، فيزداد التجويف الصدري بكل أبعاده ، وتبعاً لذلك تمدد الرئتين فيقل « الضغط » بداخلها ، مما يؤدي إلى « إندفاع الهواء » من الخارج إلى الرئتين .

### ٢ - الزفير :

يرتخي الحجاب الحاجز والعضلات الصدرية ، فيقل التجويف الصدري بكل أبعاده ، وتبعاً لذلك تنكمس الرئتين إلى حجمها الطبيعي ، مما يؤدي إلى « طرد الهواء » من الرئتين إلى الخارج .

وعند « خروج هواء الزفير » ، فإنه يتحول من

معنى أو مدلول « لقوى »، ولكنها تعبر عن نغمة موسيقية بحتة فقط وتعرف بأصوات الغناء، التي تستخدم بوضوح عند الغناء.

النموذج الكبيريتك التالي يوضح لنا « وظائف بعض أجهزة وأعضاء جسم الإنسان »، والدور الذي يؤديه كل منهم. كما يوضح بعض المراحل الزمنية الفسيولوجية الأساسية اللازمة لإصدار كل من أصوات الكلام، وأصوات الغناء.

تتلخص مراحل إصدار أصوات الكلام على الوجه التالي:

١ - إنتاج هواء الزفير من خلال فسيولوجية جهاز التنفس.

٢ - إنتاج صوت الفون من خلال فسيولوجية كل من جهاز المنجرة والشفة الصوتية.

٣ - إنتاج صوت الفونيم من خلال فسيولوجية كل من أعضاء النطق والمجرات الصوتية.

٤ - يتحول صوت الفونيم إلى صوت المورفيم اللغوي أو أصوات ألفاظ الكلام.

تتلخص مراحل إصدار أصوات الغناء على الوجه التالي:

١ - إنتاج هواء الزفير وإنتاج رنين الصدر من خلال فسيولوجية جهاز التنفس.

٢ - إنتاج صوت الفون بجميع درجاته وإنتاج الأصوات المستعارة من خلال فسيولوجية كل من جهاز المنجرة والشفة الصوتية الحقيقية والشفة الصوتية ( الحواف الصوتية ) غير الحقيقية.

٣ - إنتاج صوت النغمة الموسيقية البحتة أي صوت التونيم وإنتاج رنين الرأس من خلال فسيولوجية كل من أعضاء النطق والمجرات الصوتية.

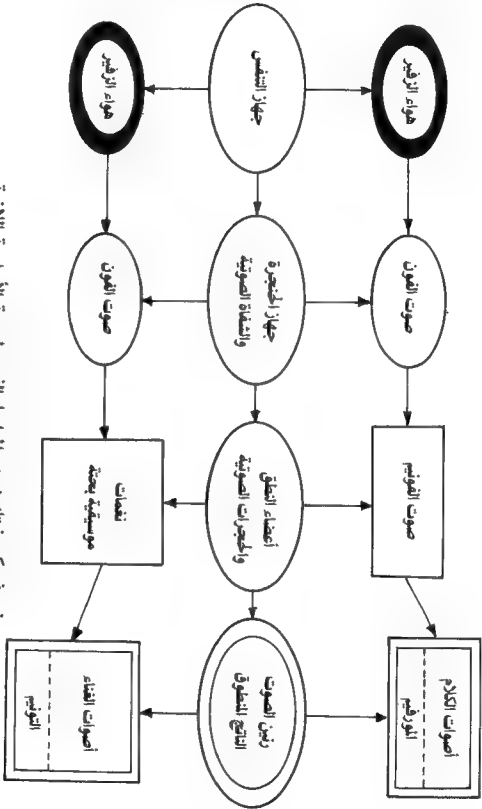
٤ - يتحول صوت النغمة أو صوت التونيم إلى صوت المورفيم الموسيقي أو نغمات أصوات الغناء.

الصوتية وفسيولوجية إنتاج صوت الفونيم وصوت التونيم:

تعرضنا فيما قبل بالشرح لشكل، وتكوين، ووظائف أعضاء النطق والمجرات الصوتية. وذكرنا أن « أعضاء النطق » هي الأعضاء التي تشترك معاً عند بناء، وإنتاج، وإصدار جميع أصوات الفونيمات اللغوية المختلفة ( التي تستخدم عند نطق أصوات أي لغة من اللغات )، وعند بناء، وإنتاج، وإصدار جميع أصوات النغمات أو التونيمات الموسيقية البحتة المختلفة ( التي تستخدم عند الغناء )، أما « المجرات الصوتية » فهي حجرات الرنين التي يتم فيها بناء، وتكوين « فورمات » جميع أصوات الفونيمات اللغوية المختلفة، وجميع أصوات التونيمات الموسيقية المختلفة. وتعمل « المجرات الصوتية » على تقوية وتضخيم رنين الحزم الصوتية المختلفة ( الفورمات )، ومنعها خواصها وصفاتها الذاتية، وطابعها الخاص.

ينشأ « صوت الفونيم » و « صوت التونيم » من خلال « عمل » كل من أعضاء النطق والمجرات الصوتية، نتيجة لعمل كل من أولاً جهاز التنفس خاصة عند خروج تيار هواء الزفير، وثانياً جهاز المنجرة والشفة الصوتية خاصة عند إصدار درجات أصوات الفون المختلفة، وذلك من خلال « الأوامر أو الإشارات » الصادرة إليهم من الجهاز العصبي.

ومعنى ذلك أن صوت « الفون » يمكن أن يتحول بواسطة عمل كل من « أعضاء النطق والمجرات الصوتية » إلى صوت « الفونيم » الذي يستخدم عند نطق أصوات الكلام أي أصوات ألفاظ اللغات. كما يمكن أن يتحول « الفون » بواسطة عمل كل من « أعضاء النطق والمجرات الصوتية » إلى صوت « التونيم » أي « نغمة موسيقية بحتة » ليس لها أي



نموذج كبير نيتك لبعض المراحل الأساسية اللازمة  
لإصدار "أصوات الكلام وأصوات الفناء"

ذكر وفاء إليه  
أبحاث ١٩٧١

### ٣ - العلاقة بين بعض أجهزة وأعضاء الجسم وبعض أنواع الأصوات البشرية

النموذج الكبير، تلك التي يوضح لنا « بعض أجهزة وأعضاء الجسم »، « هو بعض المراحل الفسيولوجية الأساسية » اللازمة لإصدار رنين الصوت الناتج المنطوق .

ويكمن تلخيصها على الوجه التالي :

( أ ) إنتاج هواء الزفير ، من خلال عمل جهاز التنفس .

( ب ) إنتاج صوت الفون ، من خلال عمل كل من الشفافة الصوتية وحركات الحنجرة .

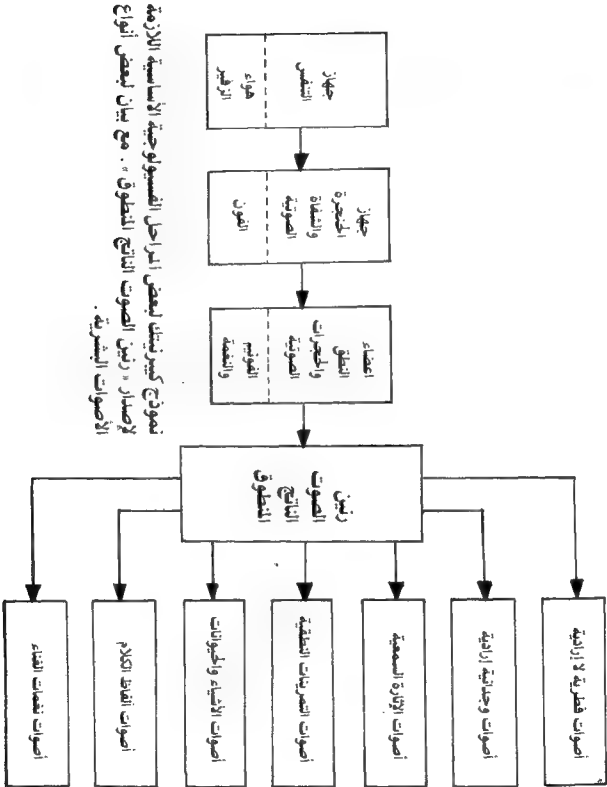
( جـ ) إنتاج صوت الفونيم وصوت النغمة ، من خلال عمل كل من أعضاء النطق والحجرات الصوتية .

( د ) يتحول صوت الفونيم وصوت النغمة إلى رنين الصوت الناتج المنطوق .

كما يوضح لنا « النموذج » أيضا كيفية تحول رنين الصوت الناتج المنطوق إلى بعض أنواع الأصوات البشرية .

وأهم أنواع الأصوات البشرية بالنسبة لدراستنا ما يلي :

- ( أ ) أصوات فطرية لا إرادية .
- ( ب ) أصوات وجدانية إرادية .
- ( جـ ) أصوات الإثارة السمعية .
- ( د ) أصوات التمرينات النطقية .
- ( هـ ) أصوات الأشياء والحيوانات .
- ( و ) أصوات ألفاظ الكلام .
- ( ز ) أصوات نغمات الفن .





## ٤ - العلاقة بين الجهاز العصبي وأجهزة وأعضاء الجسم التي تعمل عند إصدار رنين الصوت الناتج المنطوق والمسموع

القدوات العقلية المختلفة . كما يقوم المخ بتخزين رنين جميع الأصوات التي يسمعا الإنسان ، خاصة أصوات ألفاظ الكلام .

يتحكم الجانب الأيمن من المخ في الناحية اليسرى من الجسم ، والعكس بالعكس . كما أن الأشخاص الذين يستعملون يدهم اليمنى أساساً ، فإن المراكز الحسية والحركية للألفاظ المنطوقة توجد على الناحية اليسرى من المخ ، والعكس بالعكس ، وكلاهما يتصل عن طريق الألياف العصبية بجزء من الفلقة قبل الأمامية التي يطلق عليها اسم مركز الكلام أو مركز بروكا .

أهم « وظائف » مركز الكلام أو مركز بروكا هو تقطيط الأعمال العضلية التي تدعو الحاجة إليها عند الكلام ، ثم إرسال « التعليمات المناسبة » إلى تلك الأجزاء من القشرة الحركية ، التي « تتحكم » في عضلات الحنجرة والشفة الصوتية وأعضاء النطق والحجرات الصوتية ، حيث تمر « نبضات الإثارة » التي تنبع من خلايا القشرة الحركية ، عبر الأعصاب الحركية ، لتتدفق « عضلات الحنجرة والشفة الصوتية وأعضاء النطق والحجرات الصوتية » ، إلى الحركة أثناء حدوث عملية الكلام .

وعندما تصل أصوات ألفاظ الكلام والأصوات الأخرى المختلفة إلى المنطقة السمعية بالمخ ، فإن « إدراك معناها » يحدث في المنطقة المحيطة في الفلقة الصدغية التي تسمى « المركز السمعي الكلامي » .

يعتبر « الجهاز العصبي المركزي » بمثابة مركز إصدار الأوامر في أجسادنا ، حيث يتم في داخله إجراء تفاعلاتنا إزاء الإحساسات الناتجة من الإثارة ، وكذلك يتم إجراء الظواهر الغريبة والرائعة للفكر ، والإرادة ، والشعور .

النموذج الكبيرنتلك التالي يوضح لنا العلاقة بين الجهاز العصبي بما يحتويه من « مراكز الحركة والإحساس والإدراك والذاكرة والتفكير والتنفس والسبح والكلام » وبأى أعضاء وأجهزة الجسم التي « تعمل » عند إصدار رنين الصوت الناتج المنطوق والمسموع . وسوف نتعرض لأهم « العلاقات » الآتية :

( أ ) العلاقة بين الجهاز العصبي وفسولوجية الكلام .

( ب ) العلاقة بين الجهاز العصبي وفسولوجية السمع .

( أ ) العلاقة بين الجهاز العصبي وفسولوجية الكلام :

الجهاز العصبي هو أهم وأغرب جهاز من أجهزة الجسم البشرى بالنسبة « لفسولوجية الكلام » ، حيث يعتبر الكلام من أعقد العمليات التي يستطيع أن يقوم بها المخ البشرى . إذ يجب على المخ البشرى أن « يتعلم » رنين جميع الأصوات التي يسمعا الإنسان ، وما تدل عليه من معاني أو مدلولات ، معتمداً في ذلك على « حواس » السمع والبصر واللمس ، وجميع

ب - العلاقة بين الجهاز العصبي ولسيولوجية السمع :

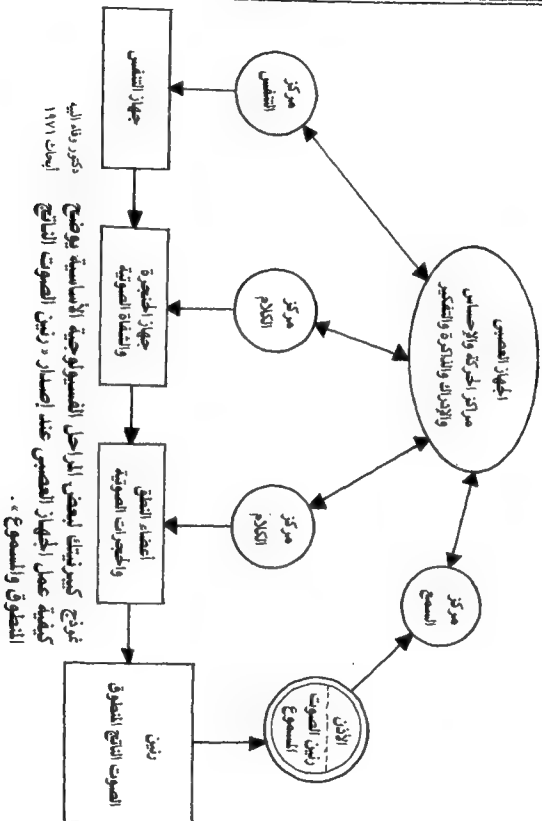
عندما تصل الموجات الصوتية الصادرة من أى نوع من مصادر الأصوات إلى الأذن ، فإنها تتجمع من خلال صيوان الأذن ، حيث تمر أسفل القناة السمعية الخارجية حتى تصل إلى غشاء طبلة الأذن .

وهذا يؤدي إلى « ذبذبة » طبلة الأذن ، حيث تنتقل هذه « الذبذبات » إلى يد إحدى العظيمات الصغيرة في « الأذن الوسطى » المسماة المطرقة ، حيث تمر « الذبذبات » من خلال رأس المطرقة إلى عظمة السندان ، ثم إلى عظمة الركاب . تحتل قاعدة الركاب مكاناً عبر الثقب الصغير في « جدار التية العظمى » المسمى « كوة الدهليز » ، وهكذا تمر ذبذبات الركاب عبر هذه الكوة ومن خلال

السائل في السلم الدهليزي وعبر الخرق الحلزوني ، ثم أسفل السلم الطبلي لكي يتسرب عبر الكوة الطبليية .

وعند تسرب « الذبذبات » عبر اللبف المحيط في السلم الدهليزي ، فإنها تنتقل إلى الغشاء القاعدي ، حيث تمر الذبذبات في جزء من الغشاء القاعدي الخاليا الشعرية في الأجزاء المجاورة من عضو كورقي ، مما يجعلها تشع ومضات وإشارات عصبية تسرى عبر « الجزء القوقعي » من العصب السمعي إلى المخ .

وبذلك يستطيع المخ البشرى أن يفسر ، ويستنتج شدة ودرجة ونوع ومعنى الموجات الصوتية التي إستقبلتها الأذن .



## ٥- العلاقة بين الجهاز العصبي وإنتاج رنين الكلمة المنطوقة التي تحتوي على المعنى واللحن

(ب) المراحل الزمنية المختلفة اللازمة لنمو وتطور القدرات العقلية المختلفة خاصة الذكاء، والحواس المختلفة خاصة السمع والبصر واللمس .  
(جـ) مرحلة التوافق بين المظهر الحركي الكلامي والمظهر الحسي الكلامي .  
(د) القدرة على الفهم، والإستيعاب، والتفكير، والتقليد، والتعليم، والتجربة .  
(هـ) القدرة على تعلم معاني الأشياء والألفاظ التي تدل عليها .

كما يكتسب رنين أصوات اللفظ «لحنة الموسيقى المميزة» لدى الطفل من خلال أهم المراحل والعوامل الآتية :

(أ) المراحل الفسيولوجية والزمنية المختلفة اللازمة لنمو وتطور أصوات الفون وأصوات الفونيم وأصوات اللفظ (المorfيم) .

(ب) موسيقية صوت الفون، وموسيقية صوت الفونيم، وموسيقية أصوات اللفظ، وموسيقية أصوات الجملة .

(جـ) سرعة نطق صوت الفونيم، وأصوات اللفظ والجملة .

(د) الزمن المحدد، اللازم لنطق صوت الفونيم، وأصوات اللفظ والجملة .

(هـ) النبر، والإرتكاز، والرتم، والتنفيم الخاص بنطق أصوات اللفظ والجملة .

تؤدى «المراكز والمناطق» المختلفة بالجهاز العصبي المركزى، خاصة مراكز الإدراك والذاكرة والتفكير والكلام والسمع، الدور الأساسى فى «عملية التصور» اللازمة لبناء، وتكوين «معنى ولحن» الكلمة المنطوقة أو اللفظ .

وبالرغم من أن الوظيفة التي يقوم بها كل مركز على حدة تختلف عن وظيفة المراكز الأخرى، إلا أن جميع هذه المراكز تعمل بعضها مع بعض مشتركة عن طريق «مناطق الترابط» التي تمهّلنا ننظر إلى عمل تلك المراكز ككل، أو كشبكة متصلة الحلقات .

وسوف نتعرض لكيفية «إكتساب» رنين اللفظ لمعناه أو مدلوله اللفصى، وكيفية «إكتساب» رنين اللفظ للحنة الموسيقى المميزة . مع مراعاة أن «أى تغيير» فى لحن رنين اللفظ الواحد قد يغير من معنى اللفظ أو قد يقلب معنى اللفظ إلى عكسه .

يكتسب رنين أصوات اللفظ «معناه أو مدلوله اللفصى» لدى الطفل من خلال أهم المراحل والعوامل الآتية :

(أ) المراحل الفسيولوجية المختلفة اللازمة لنمو وتطور أعضاء وأجهزة الجسم، خاصة مراكز الجهاز العصبي المركزى .

وبذلك يستطيع الطفل أن يصدر أصوات الألفاظ المختلفة للتعبير عن ما يدور في ذهنه من أفكار، مستخدماً رنين اللفظ بعناء اللغوي وحنه الموسيقى المميز.

النموذج الكبير نيتك التالي يوضح لنا « العلاقة » بين الجهاز العصبي وكيفية بناء وتكوين معنى ولحن الكلمة المنطوقة أو اللفظ . وهي كما يلي :

(أ) العلاقة بين أهم مراكز الجهاز العصبي خاصة مراكز الكلام والسمع والتنفس والإدراك والذاكرة والتفكير والإحساس والحركة ، وباقي أعضاء وأجهزة الجسم التي تشترك معاً عند «إنتاج» رنين الكلمة المنطوقة أو اللفظ .

(ب) العلاقة بين مركز التنفس بالجهاز العصبي المركزي وجهاز التنفس وكيفية «إنتاج» هواء الزفير .

(جـ) العلاقة بين مركز الكلام بالجهاز العصبي المركزي وجهاز الحنجرة والشفة الصوتية وكيفية «إنتاج» صوت الفون .

(د) العلاقة بين مركز الكلام بالجهاز العصبي المركزي وأعضاء الحلق والحجرات الصوتية وكيفية إنتاج صوت الفونيم .

(هـ) العلاقة بين « هواء الزفير وصوت الفون وصوت الفونيم » وكيفية «إنتاج» رنين أصوات الكلمة المنطوقة أو اللفظ .

(و) العلاقة بين مركز السمع بالجهاز العصبي المركزي وجهاز الأذن وكيفية إستقبال وتفسير رنين أصوات الكلمة المنطوقة أو اللفظ .

(و) طرق إستخدام أصوات اللفظ في الحالات المختلفة، مثل السؤال ، أو الأمر ، أو الإستفهام ، أو التعجب ، الخ .

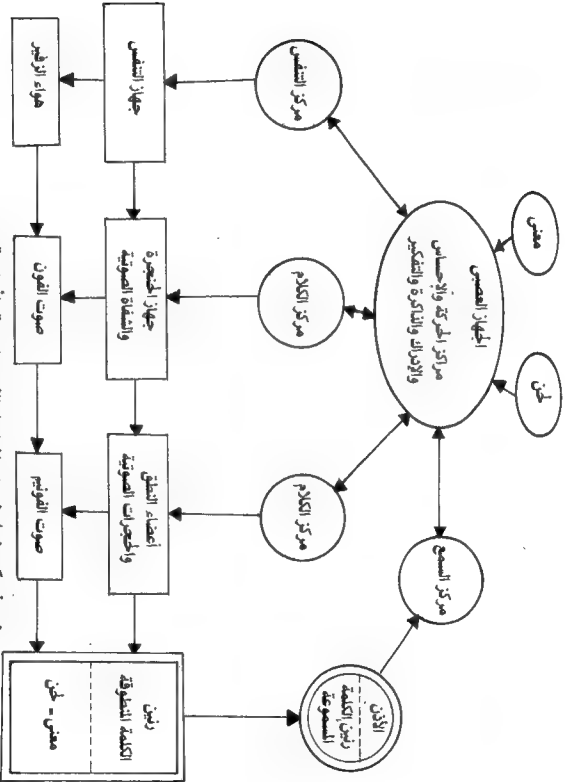
وسوف نتعرض فيها بعد تفصيلاً في هذا الفصل ، لشرح «كيفية تحول» صوت الصرخة الأولى للطفل عند ولادته ومن خلال مراحل فسيولوجية وزمنية محددة ، إلى عدة أنواع متعددة من الأصوات البشرية ، والتي يمكن تلخيصها على الوجه التالي :

(أ) مرحلة تحول صوت صرخة الطفل الأولى إلى عدة أنواع من الأصوات التي يصدرها الطفل ألياً أو تلقائياً وبدون إرادته ، وبدون سابق تجسيرة ، أو تقليد ، أو تعليم .

ويصدر الطفل هذه الأصوات اللاإرادية نتيجة لبعض الدوافع الحركية التي تعبر فقط عن المظهر الحركي الكلامي . كما أن هذه الأصوات اللاإرادية ليس لها أي معنى أو مدلول لغوي ، حيث تتكون من ضجيجات أو صرخات أو نغمات لحنية فقط .

(ب) مرحلة تحول « الأصوات اللاإرادية » إلى عدة أنواع من الأصوات الإرادية التي يصدرها «الطفل» بإرادته ، وذلك من خلال تعلم الطفل معاني الأشياء والألفاظ التي تدل عليها .

ويصدر الطفل هذه «الأصوات الإرادية» نتيجة لنمو مدركاته الحسية ، حيث تكسب هذه الأصوات دلالاتها الحسية ، ونتيجة للتوافق بين المظهر الحركي الكلامي والمظهر الحسي الكلامي . كما أن هذه الأصوات الإرادية تعبر بوضوح عن المعنى اللغوي واللحن الموسيقي المميز ، اللذين يعبر عنهما رنين أصوات الفاظ اللغات المختلفة .



ذكر وفاء اليه  
أبحاث ١٩٧١

نموذج كبير يبينك بعض المراحل الفسيولوجية الأساسية، يوضح كيفية إنتاج « رنين الكلمة المنطوقة » التي تحتوي على المعنى والصوت.

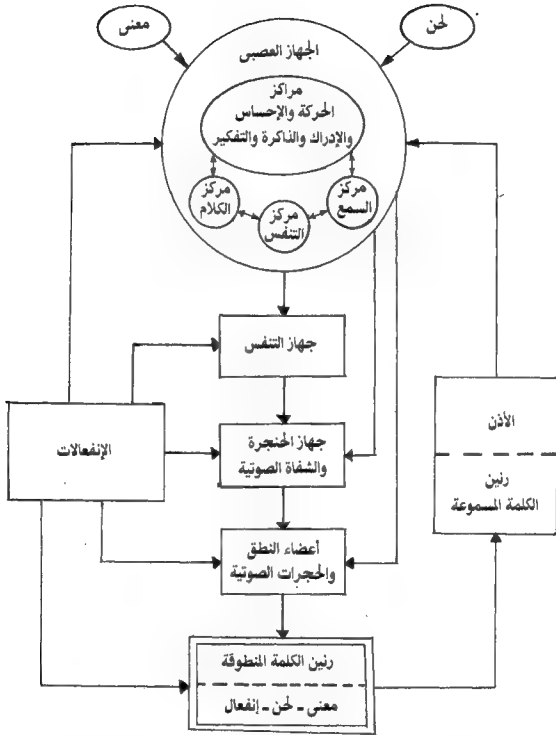
## ٦- العلاقة بين أجهزة وأعضاء الجسم ومدى تأثير الإنفعالات المختلفة عليها عند إصدار رنين الكلمة المنطوقة المسموعة

ذكرنا من قبل أن رنين أصوات الكلمة المنطوقة يعبر بوضوح عن الحالة الفسيولوجية والحالة النفسية للشخص المتكلم ، حيث يتأثر « رنين » هذه الأصوات تبعاً للحالة الفسيولوجية النفسية . مما يوضح لنا مدى الارتباط الوثيق بين العامل الفسيولوجي والعامل النفسي ، وكيفية « تأثر » كل منها بالآخر .

وتؤثر الإنفعالات المختلفة خاصة الخوف الشديد ، والحزن العميق ، والسعادة القامرة ، تأثيراً مباشراً على كل من :

- ( أ ) فسيولوجية الجهاز العصبي .
- ( ب ) فسيولوجية جهاز التنفس .
- ( ج ) فسيولوجية جهاز الحنجرة والشفة الصوتية .
- ( د ) فسيولوجية أعضاء التلويح والهجرات الصوتية .
- ( هـ ) رنين أصوات الكلمة المنطوقة .

النموذج الكبيريتك التالي يوضح لنا مدى تأثير الإنفعالات المختلفة على فسيولوجية أجهزة وأعضاء الجسم التي تعمل عند إصدار « رنين الكلمة المنطوقة المسموعة » بتأثيرها الأساسية ، وهي المعنى واللحن والإنفعال .



نموذج كيبيرنيتك لبعض المراحل الفسيولوجية الأساسية يوضح مدى تأثير الإنفعالات المختلفة عند إصدار « رنين الكلمة المنطوقة والمسموعة » بعناصرها الأساسية وهي المعنى واللحن والإنفعال .

دكتور وفاء البه  
أبحاث ١٩٧١



## ٧ - فسيولوجية إصدار رنين الصوت الناتج المنطوق

### والعوامل الداخلية والخارجية المؤثرة عليه

(ب) العلاقات الفسيولوجية المختلفة بين بعض أعضاء وأجهزة الجسم ورنين الصوت الناتج للمنطوق .

ويمكن تلخيصها على الوجه التالي :

- ١ - العلاقة بين « جهاز التنفس » و « جهاز الحنجرة والشفة الصوتية » .
- ٢ - العلاقة بين « جهاز التنفس » و « أعضاء النطق والحجرات الصوتية » .
- ٣ - العلاقة بين « جهاز التنفس » و « رنين الصوت الناتج المنطوق » .
- ٤ - العلاقة بين « جهاز الحنجرة والشفة الصوتية » و « أعضاء النطق والحجرات الصوتية » .
- ٥ - العلاقة بين « جهاز الحنجرة والشفة الصوتية » و « رنين الصوت الناتج المنطوق » .
- ٦ - العلاقة بين « أعضاء النطق والحجرات الصوتية » و « رنين الصوت الناتج المنطوق » .
- ٧ - العلاقة بين « جهاز التنفس وجهاز الحنجرة والشفة الصوتية وأعضاء النطق والحجرات الصوتية » و « رنين الصوت الناتج المنطوق » .
- (ج) العلاقات الفسيولوجية المختلفة بين بعض أعضاء وأجهزة الجسم منفردة ومجمعة ، والمراحل الفسيولوجية الأساسية اللازمة لإصدار رنين الصوت الناتج المنطوق .

النموذج الكبيريتك التالي يوضح لنا ما يلي :  
( أ ) المراحل الفسيولوجية الأساسية اللازمة لإتمام عملية الكلام .

ويمكن تلخيصها على الوجه التالي :

- ١ - مرحلة التصور ، وتحدث هذه المرحلة « قبل أن ينطق الإنسان » أصوات ألفاظ الكلمات التي يريد التعبير بها عما يدور في ذهنه من أفكار ، حيث يفكر الإنسان أولاً في « تصور رنين اللفظ » الذي سوف ينطقه بما يحتويه من معنى ولحن وإنفعال . ويتم ذلك من خلال « القدرات العقلية الفكرية » بالجهاز العصبي المركزي .
- ٢ - مرحلة إصدار أصوات اللفظ الكلام ، وتحدث هذه المرحلة وتنتج نطق الإنسان لأصوات ألفاظ الكلام . ويتم ذلك بناء على « الأوامر الصادرة » من الجهاز العصبي المركزي إلى باقي أعضاء وأجهزة الجسم التي تشترك معاً عندما نطق أصوات ألفاظ الكلام .
- ٣ - مرحلة التأكد من صحة رنين أصوات ألفاظ الكلام وتصحيحها ، وتحدث هذه المرحلة « بعد نطق الإنسان مباشرة » لأصوات ألفاظ الكلام ، ويتم ذلك من خلال « عمل » الجهاز العصبي المركزي بواسطة كل من جهاز السمع وذلك للتأكد وتصحيح اللفظ المنطوق « صوتياً ولفظياً » ، ومراكز الإحساس بالحركة وذلك للتأكد وتصحيح اللفظ المنطوق « فسيولوجياً » .

ويمكن تلخيصها على الوجه التالي :

١ - العلاقة بين « جهاز التنفس » و « فسيولوجية إنتاج » هواء الزفير » .

٢ - العلاقة بين « جهاز الحنجرة والشفة الصوتية » و « فسيولوجية إنتاج الصوت البدائي الأولى ( الفون ) ، وكيفية « تحول » صوت الفون إلى صوت الفونيم أو « تحوله » إلى صوت النغمة ( التونيم ) .

٣ - العلاقة بين أعضاء النطق والهجرات الصوتية و « فسيولوجية إنتاج الحرف الصوتي للفونيم » .

٤ - العلاقة بين « هواء الزفير والفون والفونيم والنغمة » و « رنين الصوت الناتج المنطوق » .

٥ - العلاقة بين « جهاز الأذن » ( السمع ) و « رنين الصوت الناتج المنطوق المسموع » .

( د ) الجهاز العصبي وعلاقته بأعضاء وأجهزة الجسم التي تعمل عند إصدار رنين الصوت الناتج المنطوق .

ويمكن تلخيصها على الوجه التالي :

١ - العلاقة بين « الجهاز العصبي وجهاز التنفس » و « فسيولوجية إنتاج » هواء الزفير » .

٢ - العلاقة بين « الجهاز العصبي وجهاز الحنجرة والشفة الصوتية » و « فسيولوجية إنتاج » الصوت البدائي الأولى أو الفون » .

٣ - العلاقة بين « الجهاز العصبي وأعضاء النطق والهجرات الصوتية » و « فسيولوجية إنتاج » الحرف الصوتي للفونيم أو « الفونيم » ، و « فسيولوجية إنتاج » الدرجة الصوتية البهتة أو النغمة أو التونيم » .

٤ - العلاقة بين « الجهاز العصبي وجهاز السمع » و « فسيولوجية » سماع » رنين الصوت الناتج المسموع .

٥ - العلاقة بين « الجهاز العصبي » وكيفية بناء وتكوين وإنتاج « رنين الكلمة المنطوقة المسموعة » بمناصرتها الأساسية وهي المعنى واللحن والإنفعال .

( هـ ) الإنفعالات المختلفة ومدى تأثيرها على أعضاء وأجهزة الجسم التي تشترك عند إصدار رنين الصوت الناتج المنطوق .

ويمكن تلخيصها على الوجه التالي :

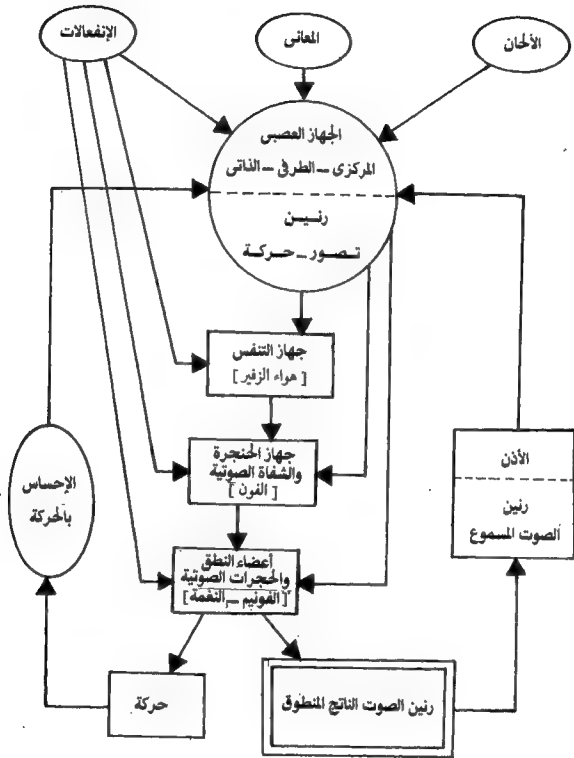
١ - تأثير « الإنفعالات » المختلفة على الجهاز العصبي « بأجزائه الثلاثة » ( المركزي ، والطرفي ، والذاتي ) .

٢ - تأثير الإنفعالات المختلفة على جهاز التنفس و « فسيولوجية إنتاج » هواء الزفير .

٣ - تأثير « الإنفعالات » المختلفة على جهاز الحنجرة والشفة الصوتية و « فسيولوجية إنتاج صوت الفون » .

٤ - تأثير « الإنفعالات » المختلفة على أعضاء النطق والهجرات الصوتية و « فسيولوجية إنتاج صوت الفونيم » و « صوت النغمة أو التونيم » .

٥ - تأثير « الإنفعالات » المختلفة على رنين الصوت الناتج المنطوق .



نموذج كيبيرنيك لفسيولوجية إصدار « رنين الصوت الناتج المنطوق » عند الكلام والإلقاء والتتمثيل والترتيل والغناء . مع بيان العوامل الداخلية والخارجية المؤثرة عليه .

## ٨ - فسيولوجية الحوار

قال الله تعالى في كتابه العزيز:

« إِنَّمَا الْمُؤْمِنُونَ الَّذِينَ إِذَا ذُكِرَ اللَّهُ وَجِلَتْ قُلُوبُهُمْ وَإِذَا تُلِيَتْ عَلَيْهِمْ آيَاتُهُ زَادَتْهُمْ إِيمَانًا وَعَلَىٰ رَبِّهِمْ يَتَوَكَّلُونَ » .

صدق الله العظيم

سورة الأنفال آية ٢ .

« وَإِنْ تَعُدُّوا نِعْمَةَ اللَّهِ لَا تُحْصُوهَا إِنَّ اللَّهَ لَغَفُورٌ رَّحِيمٌ » .

صدق الله العظيم

سورة النحل آية ١٨ .

« الَّذِينَ آمَنُوا وَتَطْمَئِنُّ قُلُوبُهُمْ بِذِكْرِ اللَّهِ أَلَا بِذِكْرِ اللَّهِ تَطْمَئِنُّ الْقُلُوبُ » .

صدق الله العظيم

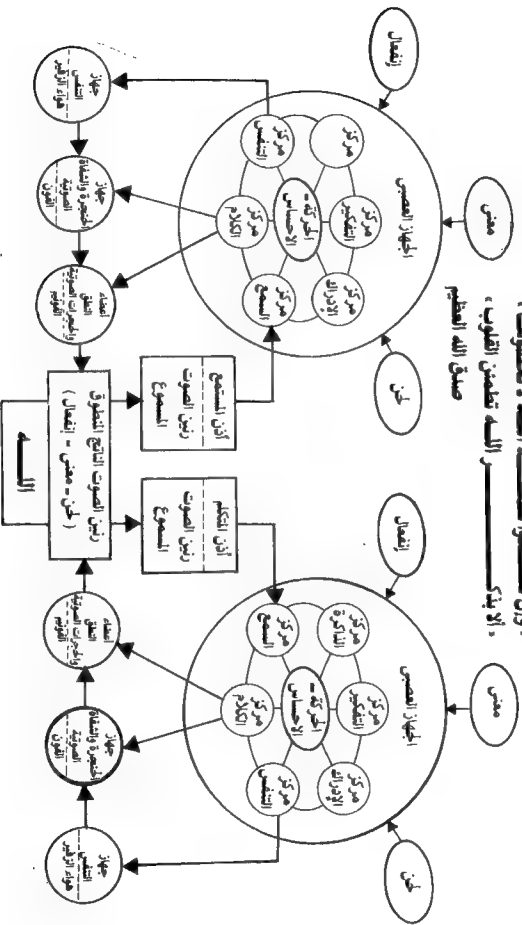
سورة الرعد آية ٢٨ .

ولك عزيزي القارئ أن « تتصور أثر هذا الحوار » على كل من « المتكلم » و « المستمع » ، من الناحية الفسيولوجية ، والعقلية ، والنفسية ، والروحية . وأدعوك عزيزي القارئ « للتأمل » ، و « التفكير » ، و « التدبر » ، و « التذكر » .

النموذج الكبير نيتلك التالي يوضح لنا « فسيولوجية الحوار » بين « متكلم » و « مستمع » . ويدور « الحوار » حول لفظ « الجلالة » الله من خلال الثلاث آيات السابق ذكرها ، بما تحتويه من إنفعالات ، والحان ، ومعاني متنوعة ومتعددة .

بسم الله الرحمن الرحيم

« إنما المؤمنون الذين إذا ذكر الله وجلت قلوبهم »  
 « وأن يعبدوا نعمة الله لا تعصوها »  
 « ألا يذكروا الله العظيم  
 صديق الله العظيم »



دكتور وفاد اليه  
 أبحاث ١٩٨٧

نموذج كبير نيتك د لتفسير لوجية احوار بين متكلم ومستمع

## رابعاً: مراحل نمو وتطور أصوات لغة الكلام

تنقسم مراحل نمو وتطور الأصوات اللغوية  
الصادرة من الإنسان إلى « سبعة مراحل » مختلفة هي :

- ١ - مرحلة الأصوات الفطرية اللا إرادية .
- ٢ - مرحلة الأصوات الوجدانية الإرادية .
- ٣ - مرحلة أصوات الإثارة السمعية .
- ٤ - مرحلة أصوات التمرينات النطقية .
- ٥ - مرحلة محاكاة أصوات الأشياء والحيوانات .
- ٦ - مرحلة تقليد نطق أصوات لغة الكلام .
- ٧ - مرحلة معاني أصوات ألفاظ لغة الكلام .

### ١ - مرحلة الأصوات الفطرية اللا إرادية

حيث تتميز الحالات الجسمية والنفسية أليهما  
وسارها . والطفل عندما يصدر هذه الأصوات تحت  
تأثير الحالة الجسمية أو النفسية ، فإنه يشبه إلى حد ما  
« مساهة الحائط » ، حيث تدق أجراسها بصوت آلى  
حينما تعمل « مؤشراتنا » إلى نقط خاصة ، وتختلف  
« دقاتها » نوعاً وكمية باختلاف هذه النقاط .

وتتألف هذه الأصوات الفطرية من الأصوات  
المبهمة ( وتشبه أصوات الحيوانات ومظاهر الطبيعة ) ،  
ومن الأصوات المتحركة ( وهي حروف المد  
أو حروف اللين أو الحروف الصائتة ) ، ومن الأصوات  
الساكنة ( وهي الحروف الصامتة ) ، ومن الأصوات  
ذات المقاطع ( وهي الأصوات المختلطة من الأصوات  
المتحركة والساكنة ) .

هي الأصوات الفطرية أو الوجدانية أو أصوات  
التعبير الطبيعي عن « الانفصالات » ، حيث تصدر  
عن « الطفل » تلقائياً أثناء تلبسه بحالة إنفعالية ،  
مثل الأصوات التي تصدر منه تلقائياً عند حالات  
الجوع ، والألم ، والخوف ، والغضب ، والسرور ،  
وتختلف أنواع الصراخ الوجداني .

كما يصاحب إنفعالات الطفل طائفة من المظاهر  
الجسمية المرتبطة ، مثل صفرة الوجه وحمرته ، ووقوف  
شعر الرأس ، وضيق حذقة العين ، وفتح الفم ، الخ ،  
وهي « فطرية غريزية » تصدر من المطفل بطريقة  
تلقائية لما يتلبس به من إنفعال .

وتصدر هذه « الأصوات » من الطفل بشكل غير  
إرادي ، وبدون سابق تجربة ولا تعليم ولا تقليد ،

## ٢ - مرحلة الأصوات الوجدانية الإردائية

« فيلقظها » أحياناً بشكل إردائي قاصداً بها التعبير عن حالة قائمة به ، أو عن مطلب من مطالبه . فمثلاً يعتمد « الصراخ أو البكاء » ويتمادى فيها بشكل « إردائي » حتى تحصله أمه أو مربيته ، أو ترضعه ، أو تبعد عنه أشياء لا يريدنا .

وكذلك يستخدم الطفل الحركات الجسمية المعبرة عن الإنفعالات ، فتجده مثلاً يعتمد « قبض عضلات الوجه » للتعبير عن كراهيته أو إشتنازه لشيء ما ، أو « الإشارة » باليدين .

وهي « أصوات النوع السابق » حينما يستعملها الطفل إستعمالاً إردائياً ، حيث يدرك الطفل أن إستمراره في إصدار هذه الأصوات تبعاً لحائته الجسمية أو النفسية ، يجعل المحيطون به يفهمونها ويعملون على إزالة أسبابها ، وذلك بتحقيق ما يحرص الطفل وقضاء ما يحتاج إليه .

ومن تكرار سلوكهم هذا ، يدرك الطفل « أن هذه « الأصوات » ترفع الكبار على تحقيق رغباته .

## ٣ - مرحلة أصوات الإثارة السمعية

وهي أصوات فطرية آلية غير تقليدية ، حيث تصدر من الطفل تلقائياً نتيجة لسماعه لبعض الأصوات التي تثيره . ويحدث هذا عندما ينادي أو يتحدث إليه « شخص » بصوت مرتفع ، أو عند « سماعه » صوت حيوان أو آلة موسيقية .

كما أن هناك نوعاً آخر من هذه الأصوات وهو ما يعرف « بالصدى الصوتية » ، ومثال لذلك إذا اجتمع عدد كبير من الأطفال في « مكان واحد » ويكي أحدهم ، فنجد أن صوته يثير زملائه ، فيبكي لهكاته الآخرين .

وأصوات هذه المرحلة شبيهة بأصوات الطفل الوجدانية . كما تتألف من أصوات مبهمه ، وأصوات متحركة ، وأصوات ساكنة ، وأصوات ذات المقاطع .

#### ٤ - مرحلة التمرينات النطقية

(ب) إن وقف الحركة فجأة يتطلب مجهوداً فسيولوجياً أكبر من المجهود الذي يتطلبه استمرارها ، فالطفل يتكراره هذا يعيل بفطرته إلى أخف المجهودين .

(ج) عندما يلفظ الطفل صوتاً ما ، فإن هذا الصوت يحدث إحساساً سمعياً يرتاح إليه ، كما يتلذذ بوقعه ، فيقوم « بتكرار هذا الصوت » ليتكرر إحساسه هذا .

كما أن هذه المرحلة تساعد الطفل في « تدريب » أعضاء النطق والصوت والكلام لكي تقوم « بوظائفها » في المراحل التالية ، وهي المراحل التي يحاكي فيها « أصوات الأشياء والحيوانات » ، والتي يأخذ فيها لغة الكلام عن طريق محاكاته لما يسمعه من المحيطين به .

وهي أصوات مركبة ومتنوعة ( مكونة من أصوات متحركة وساكنة ) وليس لها أي دلالة ، ولا يقصد بها التعبير .

وتصدر هذه الأصوات نتيجة ليل الطفل الفطري إلى اللعب بالأصوات وتحريك أعضاء النطق ، حيث يقضي فترات طويلة من وقته في إصدار هذه الأصوات دون أن يقصد من وراء هذه الأصوات إلى محاكاة أو تعبير ، وإنما تدفعه إليها غرائزه دفعا كما تدفعه إلى سائر أفعاله ، حيث يجد للغة كبيرة في مجرد لفظها مثل اللغة التي يجدها في القيام بأفعاله الأخرى .

وفي هذه المرحلة يولع الطفل « بتكرار » إصدار الأصوات المتشابهة مثل بابابا بابا ، أو ماما ماما ، الخ ، ويرجع ذلك إلى أهم الأسباب الآتية :

( أ ) أن النشاط الحركي يتجه دائماً إلى الأشكال المتصلة والأوضاع المتشابهة .

#### ٥ - مرحلة محاكاة أصوات الأشياء والحيوانات

نفير السيارة ، أو الحيوان الذي يحاكي صوته مثل صوت الكلب أو القط للتعبير عن رغبته في رؤيته ، أو عن قدومه .

كما أن الطفل يحاكي أحياناً هذه الأصوات في صورتها الطبيعية ، وأحياناً في أصوات ذات مقاطع ، حيث « يهر » عن الدجاجة مثلاً بكلمة « كاك » .

تتمتع هذه الأصوات على إستعداد فطري عند الطفل وهو « غريزة المحاكاة » ، ولكنها مع ذلك « تصدر » بشكل إرادي ، حيث يقصد الطفل من

ورائها إلى غايات معينة . فقد يقصد « التلذذ » بالمحاكاة ، أو يقصد « إثبات قدرته » على التقليد ، كما يقصد أحياناً « التعبير » عن أمور تتعلق بالأشياء مثل



## ٦ - مرحلة تقليد نطق أصوات لغة الكلام

« حلقة دائرية » تتضمن « القول والسمع » .

وعندما تتكون لدى الطفل مجموعة من الحركات والتركييبات الدائرية ، فإن الكبار من حوله يتخذون موقفاً خاصاً ، فرغبة منهم في تشجيعه وتعبيراً عما يشعرون به من سرور وإنشراح ، فإنهم يكررون نفس ما يقوله الطفل ، وبذلك يبدأ الطفل في « المقارنة » بين الأصوات التي يصدرها والأصوات التي نطقت بها أمة أو مربيته .

وكم يكون سرور الطفل ، وكم تتضاعف سعادته عندما يدرك « وجه الشبه » بين ما ينطق به وما ينطقون به من حوله .

ويحاول الطفل إذ ذاك أن يربط بين أصواته وأصواتهم ، وهنا « ينتقل الطفل » من التقليد الذاتي الذي يقلد فيه نفسه ، إلى التقليد الموضوعي الذي يقلد فيه غيره عند نطق أصوات لغة الكلام .

وهذه الأصوات يأخذها الطفل عن المحيطين به بطريق « التقليد » ، حيث يحتاج أن يسمع أولاً أصواتاً مختلفة ترتبط في حسه بمركات معينة ، ثم يحاول تقليدها ويساعده في ذلك من حوله .

وفي هذه المرحلة من حياة الطفل ، نلاحظ أن الأصوات التي كان يصدرها الطفل بصفة تلقائية ، تأخذ « معنى آخر » نظراً لظهور بعض التأثيرات في نفس الطفل ، نتيجة « لتكرار هذه الأصوات » التي كان يصدرها دون قصد منه ، حيث ترتبط حالة شعورية معينة عند الطفل ببعض الأشكال الصوتية المسببة لتلك الحالة .

ونتيجة لسماع الطفل لصوته ، وسرور من هذه العملية ، فإن ذلك يخلق لديه « عاملاً وجدانياً » في نفسه يشعره بالقدرة والإحساس بالقوة والتجاذب ، مما يدفعه إلى القيام بمحاولات تكرار جديدة . ويصبح « الوضع الجديد » الناتج من ردود الأفعال عبارة عن

## ٧ - مرحلة معاني أصوات ألفاظ لغة الكلام

إكتساب لغة الكلام ، وهما عامل الإدراك البصري وعامل الإدراك اللمسي ، حيث يربط الطفل معنى الشيء المدرك « باللفظ » الذي يسمعه ، وهو ما يعرف بالإدراك السمعي . كما يحاول الطفل أن يلمس الشيء المدرك ويعت به ، وهو ما يعرف بالإدراك اللمسي .

ونتيجة « لنمو » المدركات السمعية ، والبصرية ، والخسسية ، واللمسية لدى الطفل ، وعن طريق « التوافق والتفاعل » بين النواحي الحركية الكلامية

في هذه المرحلة يتعلم الطفل « معاني » الأشياء « والألفاظ » التي تدل عليها . فعندما ينطق الطفل المقطع الصوتي « با » نجد الأم تشجعه بتكرار نفس الصوت ، ثم نجدها من وقت لآخر تنطق « بلطف » يبدأ بنفس المقطع الصوتي السابق مثل « بابا » وتشير إلى مدلوله أي تشير إلى « والده » . وتكرر هذه العملية . يربط الطفل بين « اللفظ » و « مدلوله » ، فإذا رأى الطفل والده نطق باللفظ « بابا » .

وهنا يدخل « عاملان جديدان » في عملية

كما يستطيع الطفل استخدام «الأفعال» في بناء الجملة، حيث يأتي استخدام «الأفعال» في مرحلة متأخرة، وذلك نظراً لأن إدراك الأسماء واستعمالها يسبق إدراك الأفعال واستعمالها، ويرجع ذلك إلى ما في طبيعة الفعل من تقيد، إذ أنه يدل على «زمن» و«حدث» بعكس الأسماء.

ويستطيع الطفل في السنوات الأولى من حياته، أن «يعبر» عن أفكاره بطريقة صحيحة من الناحية الوظيفية، ولكنها خاطئة من الناحية اللغوية والناحية الصوتية. بمعنى أن الألفاظ التي يستخدمها الطفل تؤدي إلى المعاني التي يريد التعبير عنها، ولكنها «غير كاملة» من ناحية التركيب اللغوي، و«غير صحيحة» من ناحية التركيب الصوتي.

وقد تعددت وتنوعت طرق الباحثين في دراسة محصول الطفل من المفردات أثناء مراحل نموه المختلفة، حيث أجرى بعض الباحثين أبحاثهم بطريقة فردية، كما أجرى بعضهم أبحاثهم بطريقة جماعية على مجموعة من الأطفال.

وسوف نتعرض لنتائج أبحاث أحد الطرق الجماعية، التي أجراها الباحثين بكلية الأصوات بجامعة برلين، بألمانيا.

ويمكن تلخيص نتائج أبحاثهم في الجدول التالي، الذي يوضح الإحصاء الشامل «لعدد مفردات» الأطفال أثناء مراحل نموه مقدراً بالسنوات والشهور:

والتواحي الحسية الكلامية، يكتب «اللفظ» معناه. وهكذا تتكون «الألفاظ» لدى الطفل، حيث يستطيع معرفة معاني الأشياء المختلفة.

وتأخذ الألفاظ التي يعرفها الطفل في «أول الأمر» صفة العموم، حيث يطلق كلمة «بابا» على كل رجل يراه، ويطلق كلمة «حليب» على كل أنواع الشراب، ويطلق كلمة «قطعة» على كل حيوان يراه، الخ. وعندما تزداد إمكانياته العقلية، تبدأ مرحلة «التمييز والتخصيص» في استعمال الألفاظ، حيث يستعمل كل لفظ في مدلول خاص، لأن «الألفاظ» هي خير ما يرمز به إلى «معاني»، وغير «وسيلة» لتوصيل المعاني للآخرين.

ويستعمل الطفل في البداية «الكلمة أو اللفظ» في «معنى» الجملة، وتعرف هذه المرحلة بمرحلة «الكلمة الجمالية»، وهي مرحلة غامضة بالنسبة للسامع. فالطفل عندما يرى فتاحة أمامه ويقول «فتاحة» فإن «السامع» يذكر في عدة معاني، أريد الطفل أن يقول «أريد الفتاحة»، أم يريد أن يقول «إقطع الفتاحة» وقشرها، إلى غير ذلك من الإحتمالات الكثيرة التي يذكر فيها السامع.

ومع نمو وتطور الطفل، فإنه يستطيع أن يعبر عن أفكاره من خلال جمل قصيرة وبسيطة تتكون «في البداية» من «لفظين»، ثم يأخذ عدد الألفاظ في الزيادة تبعاً لنمو «قدرة الطفل» على استعمال الجمل المركبة.

عدد المفردات	عمر الطفل	
	الشهور	الستوات
١	—	٩
٣	١	—
٢٤	١	٦
٢٧٥	٢	—
٤٢٠	٢	٦
٥٠٢	٣	—
١٢١٥	٣	٦
١٥٦٤	٤	—
١٨٩٥	٤	٦
٢٠٦٤	٥	—
٢٢٩٧	٥	٦
٢٥٧٨	٦	—

### خامساً: أهم العوامل التي تؤثر على نمو لغة الكلام

يتوقف نمو لغة الكلام على كل من العمر الزمني ،  
والجنس ، والبيئة ، والقدرات العقلية ، والصحة  
العامة .

#### ١- العمر الزمني

كلما تقدم الطفل في السن إزداد تحصيله اللغوي ،  
تبعاً للنضج العقلي . كما تزداد قدرته على التحكم في  
نطق أصوات الألفاظ ، تبعاً للنضج الفسيولوجي  
لأعضاء وأجهزة الجسم المختلفة .

## ٢ - الجنس

من الحقائق العلمية أن النمو اللغوي عند البنات يكون أسرع منه عند البنين ، وذلك فيما يتصل « بالقدرة على الفهم وتحصيل عدد المفردات . ويكون هذا « الفرق » ظاهراً في السنوات الخمس الأولى ، حيث يتساويان وتقارب الفروق بينهما ابتداءً من سن السادسة .

ومن المعروف أن الفروق في « رتين » أصوات البنين والبنات تبدأ من سن الثامنة وحتى إنتهاء مرحلة المراهقة ، حيث تستقر هذه الفروق في مرحلة النضوج ، نتيجة لإستقرار أعضاء وأجهزة الجسم المختلفة .

## ٣ - البيئة

والحرفة ، والثقافة يستطيع « التزود » بعدد كبير من المفردات « وتكوين » عادات لغوية صحيحة . يعكس الإنسان الذي يعيش في بيئة فقيرة ، حتى في حالة تساويه مع الأول في درجة الذكاء .

توجد « علاقة إيجابية » بين تكوين الأسرة وحالتها الإجتماعية والإقتصادية و « النمو اللغوي » الذي يصل إليه الإنسان ، فالإنسان الذي ينشأ في بيئة مريحة مجهزة بأحدث وسائل الترفيه ،

## ٤ - القدرات العقلية

يبدأون « الكلام » متأخرين عن العاديين ، و « العاديين » يتأخرون في ذلك عن الأذكاء .

كما أن هناك علاقة بين « الموهبة » و « أداء نطق ألفاظ الكلام » ، حيث يستطيع الإنسان لموهوب أن « يتدرب » تدريباً صوتياً على نطق أصوات ألفاظ الكلام بوضوح ، مع إظهار « موسيقية الكلام » التي تشتمل على الميلودي أو اللحن ، والريتم أو سرعة الكلام ، والإرتكاز ، وفترات السكوت ، والزمن .

من أهم العوامل التي تساعد على نمو لغة الكلام ، هي « القدرات العقلية » المختلفة ، مثل درجة الذكاء ، والموهبة ، والقدرة على الملاحظة ، والتذكر ، والتقليد ، وإدراك العلاقات ، وفهم المعاني مع إدراك « الفروق » بين المعاني المختلفة ، ودرجة الثقافة ، والتعلم ، والوعي ، والخبرة ، الخ .

وتوجد علاقة واضحة بين « درجة الذكاء » و « القدرة اللغوية » ، حيث إن ضعاف العقول

## ٥ - الصءة العامة

الإنسان علفل الصءة . ءفء ءؤءر « ءالة الصءة » من ءفء ءقءمءها أو ءأءرها ، ءأءفراً مءاشراً فف عملفاء ومراءل النمو اللغوفى المءءلفة .

ءناك علاقة إءءابفة ءبفة بفن « الصءة العامة للإنسان » و « النمو اللغوفى » . فءلما ءان الإنسان سلءفها من ءاففة ءءسمفة ، ءان أءثر نءاطاء وإلءاماً بءل ما فءور من ءولة ، على عءس

## سادساً : المراحل الفسيولوجية المختلفة لأصوات وتعبيرات الطفل

يجتاز الطفل « خمس » مراحل فسيولوجية مختلفة ،  
تتأخر كل منها « بميزات خاصة » في أصواته ،  
وتعبيراته ، وهي :

### ١ - المرحلة الفسيولوجية الأولى

الثالث ، يظهر لدى الطفل الأصوات الدالة على  
الألم الجسدي والجوع ، ثم تظهر بعد ذلك  
« الأصوات الدالة » على الألم النفسي . وفي بداية  
الشهر الرابع ، يظهر لدى الطفل الأصوات الدالة  
على الحالات السارة جسدياً ونفسياً ، مثل أصوات  
الشبع ، والإرتواء ، والفرح ، والطأنينة . الخ . وفي  
بداية الشهر الخامس ، يظهر لدى الطفل مظاهر  
« التعبير الوجداني الإرادي » ، حيث يعتمد الطفل  
الصراخ أو البكاء لكي يحقق له من حوله مطلباً  
أو رغبة من رغباته .

كما يظهر لدى الطفل بعض مظاهر « التعبير عن  
المسائل » عن طريق الإشارة ، حيث يلجأ إلى  
« الإشارة » اليدوية والجسمية للتعبير عما يريد ،  
كأن يدفع شخصاً يده للتعبير عن رغبته في أن يبعده  
عنه .

تبدأ منذ الولادة وحتى نهاية الشهر الخامس .  
ويظهر في هذه المرحلة ثلاثة أنواع من « الأصوات » ،  
وهي :

- ١ - الأصوات الفطرية اللا إرادية .
- ٢ - الأصوات الوجدانية الإرادية .
- ٣ - أصوات الإثارة السمعية .

أما « تعبيرات » الطفل في هذه المرحلة ، فتشمل  
التعبير الطبيعي عن الإنفعال في « مظهرين » ، وهما :  
١ - المظهر الصوتي ، مثل البكاء ، والصراخ ،  
الخ .

٢ - المظهر الحركي ، مثل حركة الأعين ،  
وحركات أطراف الجسم ، الخ .

كما تختلف « الأصوات » و « التعبيرات » في  
موعد ظهورها ، فمنذ الولادة وحتى بداية الشهر

## ٢ - المرحلة الفسيولوجية الثانية

فيما كلف الطفل في هذه المرحلة أمراً ما ، مثل « أقفل الباب أو أعطني الكوب » ، فإنه يؤدي ما يطلب منه . أو إذا طلب إليه الإشارة إلى أحد أعضائه مثل « أين أنفك ! أو أين شعرك ! » ، أو طلب إليه الإشارة إلى أحد الحاضرين مثل « أين أبوك ! أو أين أمك ! » فإنه يشير إلى ما يطلب إليه « تمييزه » من أعضاء ، وأشخاص ، وأشياء في صورة تدل دلالة قاطعة على فهمه لما سمع .

كما يفهم الطفل الألفاظ والجمل بصورة تدريجية ، وأول « الألفاظ » التي يفهم « مدلوها » هي الألفاظ الدالة على أكثر الأشخاص ملازمة له وأحبهم إليه مثل « بابا أو ماما أو دادا » . والألفاظ الدالة على الأمور الضرورية له مثل « أمو » تعني ماء و « مم » تعني طعام ، وكذلك الألفاظ الدالة على الأشياء التي تستأثر إنتباهه لغرائبها .

تبدأ من الشهر السادس وحتى نهاية الشهر الثامن عشر . وتتميز هذه المرحلة بظهور « نوع جديد » من الأصوات لدى الطفل ، وهي أصوات التمييزات النطقية ، كما تظهر لديه في هذه المرحلة بعض أصوات أخرى يحاول بها محاكاة ما يسمعه في صورة ما .

أما تعبيرات الطفل في هذه المرحلة فتشمل « جميع الأنواع السابقة » وخصوصاً الإرداء منها ، حيث تزيد محاكاته الإرادية لوسائل التعبير الفطري ، وتتهذب طرق تعبيره بالإشارة ، وتضبط دلالاته .

وفي هذه المرحلة يحتزن الطفل في « ذاكرته » كثيراً من الألفاظ والجمل التي ينطق بها المحيطون به ، ويفهم مدلولها بدون أن يستطيع محاكاتها أو نطقها ، كما يساعده على « فهمها » ، سياق أعمال المتكلمين وما يصدر عنهم في أثناء النطق بها من « حركات » يدوية ، وجسمية ، و « إشارات » إلى ما تدل عليه .

## ٣ - المرحلة الفسيولوجية الثالثة

٢ - تقليد نطق أصوات الألفاظ بقصد التعبير عن مدلولاتها .

وتعتبر « أصوات » و « تعبيرات » الطفل سليمة من الناحية الوظيفية ، حيث أنها تؤدي المعاني التي يريد الطفل التعبير عنها ، ولكنها تكون غير كاملة أو غير صحيحة من ناحية التركيب اللغوي ، ومن ناحية التركيب الصوتي .

تبدأ من الشهر التاسع عشر وحتى نهاية العام الثالث . أما الأطفال غير العاديين أو المتخلفين عقلياً ، فقد لا تبدأ لديهم هذه المرحلة إلا في بداية العام الثالث ، ويتأخر لذلك موعد إنتهائها .

وفي هذه المرحلة يظهر لدى الطفل « نوعان جديدين » من أنواع الأصوات ، وهما :

١ - محاكاة أصوات الأشياء والحيوانات بقصد التعبير عن مصادرها ، عن طريق أمور تتصل بها .

#### ٤ - المرحلة الفسيولوجية الرابعة

وهناك « أسباب متعددة » تعوق الطفل وتقلل من قدرته على التعبير التحريري ، وأهمها :

١ - أن التعبير التحريري عملية معقدة ، حيث يجد الطفل فيها صعوبة عند استخدامها في التعبير عن أفكاره .

٢ - هناك صعوبات خاصة « بالخط » و « الهجاء » تحد من قدرة الطفل على التعبير .

٣ - قد يطلب من الطفل الكتابة في موضوع تموزه فيه الأفكار التي تتصل به .

٤ - جهل الطفل وعدم معرفته بقواعد اللغة ، واستعماله للألفاظ والأساليب .

وفي هذه المرحلة أيضاً تختلف أخطاء الطفل عند تقليد نطق أصوات ألفاظ لغة الكلام في « مظهرين » ، وهما :

١ - المظهر الأول متعلق بالأصوات ، حيث يمر الطفل بمراحل « نمو وتطور » أجهزة وأعضاء النطق ، والصوت ، والكلام ، والسمع .

٢ - المظهر الثاني متعلق بالدلالة ، حيث « تنمو » لدى الطفل القدرات العقلية المختلفة .

ومن أهم الأخطاء المتعلقة « بالأصوات » في هذه المرحلة ، هي أن الطفل « يقلد » في البداية بعض الأصوات التي يسمها تقليداً خاطئاً ، مما يؤدي إلى تغيير في نطق أصوات الكلمات المختلفة ، ومثال ذلك ما يلي :

١ - يغير في أصوات الحروف اللغوية ( الفونيمات ) ، حيث يضع « مكان الصوت الأصلي » صوتاً آخر قريباً منه في المخرج ، أو بعيداً عنه ، مثل « تناب تعني كتاب » . أو يشمل التغيير معظم

تبدأ من العام الرابع وحتى نهاية العام السادس . وفي هذه المرحلة يظهر لدى الطفل « نوعان جديان » من أنواع الأصوات التي يستخدمها الطفل للتعبير عن المعاني ، وهما :

١ - التعبير عن المعاني عن طريق تقليد

أصوات الأشياء والحيوانات •

٢ - التعبير عن المعاني عن طريق تقليد الأصوات اللغوية ، أي عن طريق نطق أصوات ألفاظ لغة الكلام •

كما يستطيع الطفل « التعبير » عن أفكاره في « جمل » قصيرة وبسيطة ، كما أنه يستطيع استخدام « الأفعال » في بناء الجملة . وبذلك يأتي استخدام الطفل « للأفعال » في مرحلة متأخرة ، حيث إن إدراك « الأسماء » واستعمالها يسبق دائماً إدراك « الأفعال » واستعمالها . ويرجع ذلك إلى ما في طبيعة الفعل من تعقيد ، إذ أنه يدل على « حدث » و « زمن » بعكس الأسماء . وكلما تقدم الطفل في السن ازدادت قدراته على تكوين الجمل ، حتى يستطيع استعمال جمل مركبة تتكون الواحدة منها من خمس أو ست مفردات . وتنمو قدرة الطفل على استعمال « الجمل المركبة » تبعاً لدرجة الذكاء ، والموهبة ، والعوامل الأخرى المؤثرة .

وفي هذه المرحلة تنمو لدى الطفل ليس فقط قدرة التعبير النطقي الشفهي ، ولكن تنمو لديه في نفس الوقت قدرة الكتابة والتعبير التحريري . فعند التحاق الطفل بالمدرسة ، فإن « قدرته » على التعبير التحريري تأخذ في النمو البطيء ، حيث تتدرج هذه القدرة مع مرور الزمن ، ومع انتقال التلميذ من فرقة إلى أخرى .



لديه في « المرحلة السابقة » لمرحلة التقليد ، إلا أن درجة فهم الطفل لمعاني الكلمات « تنمو وتطور » في هذه المرحلة ببطء ، نظراً لثمو وتطور القدرات العقلية المختلفة .

كما نلاحظ في أوائل هذه المرحلة ما يلي :

١ - يبدأ الطفل بنطق كلمات مفردة قاصداً بها « التعبير » عما تعبر عنه بالجميل ، مثل كلمة « باب » قاصداً إفتتح الباب ، حيث يفهم غرضه من السياق ، والظروف المحيطة به ، والإشارات البدوية والجسمية التي تصاحب نطقه . وغالباً يستخدم الطفل الكلمة التي يجيدها ، أو الجملة التي يجيدها .

٢ - يستخدم الطفل الكلمات القليلة التي يستطيع النطق بها استخداماً واسعاً يدل على عدم دقته في فهم مدلولاتها ، فيحمل كل منها من المعاني أكثر مما يتحمله . ويعبر بها عن جميع ما يربط بمعناها الأصل برباطة ما .

وقد يتجاوز الطفل كل ذلك بأن يطلق مثلاً كلمة « كاك » على كل من الدجاجة ، والبيضة التي تبيضها ، والسكين التي تذبح بها ، والإتاء الذي تقدم فيه .

وهذا لا يرجع إلى ضعف الفهم وعدم الدقة في إدراك المدلولات » ، بل يرجع إلى ضآلة محصول الطفل من الكلمات في ذلك الوقت وحاجته إلى التعبير على أي وجه ، وقد يرجع إلى الأمرين السابقين معاً .

٣ - يطلق الطفل اسم الجنس على غير أفراده لأدنى مشابهة ، فمثلاً كلمة « ماما » تعني الأم ، والعمة ، والحالة ، وكل السيدات . وكلمة « بابا » تعني الأب وكل الرجال . وكلمة « كاك » تعني الدجاجة ، والحمام ، والأوز ، والبط . وكلمة « هوهو » تعني الكلب ، والحروف ، والحمار ، والحصان .

وكما تقدم سن الطفل وكثر محصوله اللغوي ،

أصوات حروف الكلمة الأصلية ، مثل « سانشاته » تعني شوكرلاته » .

٢ - يحصر في أصوات حروف الكلمة عن مواضعها . حيث يعيد « السابق » لاحق « واللاحق » سابق ، مثل « حمزة تعني حمزة أو حذاء » .

٣ - لا ينطق جميع أصوات حروف الكلمة بل يكتفي بلفظ بعضها ، حيث يختصر أو يقتصد في المجهود اللازم لنطق الكلمة ، مثل « تت تعني تحت » .

وترجع هذه الأخطاء الصوتية إلى أسباب عديدة ، وأهمها :

١ - ضعف أعضاء النطق عند الطفل .

٢ - ضعف إدراكه السمعي ، وذاكرته السمعية .

٣ - تأثر عناصر الكلمة ببعضها .

وكما تقدم سن الطفل إشتدت أعضاء نطقه ، وقويت حاسة سمعه . وازدادت قدراته ، وقويت ذاكرته ، بحيث يستطيع « تصحيح نطقه » شيئاً فشيئاً من خلال التكرار ، مستمداً في ذلك على مجهوده الإرادي ومستفيداً من تجاربه .

وهذا يؤدي إلى تقليل الأخطاء وتحسين نطق الطفل ، ويساعده في ذلك ما يبذله المحيطون به من جهود لإصلاح نطقه ، حيث يكررون له الألفاظ عدة مرات ، وينطقونها على مهل ، وبوضوح ، وبتتميز الحروف ، ويصوت مرتفع .

ومن أهم الأخطاء المتعلقة « بالدلالة » في هذه المرحلة ، هي « التناقية » عن ضعف الفهم ، أو عدم الدقة في إدراك المدلولات . أو « التناقية » عن النقص الكبير لمحصول الطفل من الكلمات وحاجته الملحة للتعبير على أي صورة ( بأي طريقة أو أسلوب ) عن المعاني المختلفة التي يريد بها .

وبالرغم من أن فهم الطفل لمعاني الكلمات يبدأ

تغير تركيب الكلمة وتغير معناها ولحنها وزميتها ،  
فتظهر لديه عناصر الصرف والإشتقاق في لغة  
كلامه .

يتدقق فهمهم ، وتتحدد معاني الكلمات في ذهنه ،  
وتتميز لديه الأجناس بعضها عن بعض ، حيث يطلق  
على أفراد كل منها اسمها الخاص بها .

٥ - عند ظهور عناصر الصرف والإشتقاق لدى  
الطفل ، فإنه يميل إلى « القياس » والسير على وتيرة  
واحدة بالنسبة لمعظم الكلمات ، فمثلاً يتبع طريقة  
واحدة في « التأنيث » ، فيقول « خروف وخروفه »  
و « حصان وحصانه » و « أبيض وأبيضه » .

٤ - تبدو لغة الطفل عارضة عن الصرف  
والإشتقاق ، حيث أن كل كلمة من كلماته تلازم  
شكلاً واحداً ، وتبدل في « شكلها هذا » على جميع  
ما يشتق منها ويتصل بها .  
ومع تقدم الطفل في هذه المرحلة ، يدرك العلاقة بين

## ٥ - المرحلة الفسيولوجية الخامسة

وهي المرحلة الأخيرة للإستقرار اللغوي لدى  
الطفل ، وتبدأ من العام السابع أو ربيعاً قبل ذلك تبعاً  
لاختلاف الأفراد ، والعوامل المؤثرة الأخرى .

وبدخول الطفل هذه المرحلة تستقر لديه لغة  
الكلام « بظهورها » ، وهما :

### ١ - المظهر الصوتي :

حيث يكتمل ويستقر نحو أجهزة وأعضاء النطق  
والكلام لدى الطفل ، كما يكتسب عادات كلامية  
لحنية سليمة ملائمة لطبيعته الخاصة من ناحية  
التركيب الصوتي . وبذلك يكون لديه « القدرة » على  
إصدار نطق جميع أصوات الحروف الصوتية اللغوية  
( الفونيمات ) ، وجميع ألفاظ لغة الكلام  
( المورفيمات ) بطريقة صوتية صحيحة .

### ٢ - مظهر الدلالة :

حيث تصل جميع القدرات العقلية المختلفة لدى  
الطفل إلى مرحلة هامة ، تمكنه من إدراك وتقييم  
العلاقات المختلفة من ناحية التركيب اللغوي .  
وبذلك يكون لديه « القدرة » على استخدام المعاني

الصحيحة للمفردات ، وقواعد التنظيم أو النحو ،  
وقواعد البنية أو الصرف ، وقواعد الأسلوب  
أو البلاغة ، بطريقة لغوية واضحة ومفهومة .

بناء على ما سبق ، نجد أن « التنكين » من  
استعمال لغة الكلام كأداة أو وسيلة للإتصال  
والتعبير والتفاهم والفهم ، تقوم في « أساسها » على  
السماع والتقليد . وهنا يبرز لنا أهمية النماذج  
الكلامية البلاغية المحسنة التي يجب أن  
يسمىها الطفل ، ويقلدها ، وغير وسيلة لذلك ،  
وأكملها أسلوباً ، وبلاغة ، ومعاني ، هو حفظ ،  
وقراءة ، وترتيل ، وتلاوة القرآن الكريم .

قال الله تعالى في كتابه العزيز :

« إِنَّا أَنْزَلْنَاهُ قُرْآنًا عَرَبِيًّا لَعَلَّكُمْ تَعْقِلُونَ <sup>(٢)</sup> \* نَحْنُ نَقُصُّ  
عَلَيْكَ أَحْسَنَ الْقَصَصِ بِمَا أَوْحَيْنَا إِلَيْكَ هَذَا الْقُرْآنَ وَإِنْ كُنْتَ  
مِنْ قَبْلِهِ لَمَنِ الْغَافِلِينَ <sup>(٣)</sup> .

صدق الله العظيم

سورة يوسف آيات ٢ ، ٣ .

---

## الجزء الخامس

---

# فسيولوجية نطق أصوات فونيمات لغات الكلام

الفصل العشرون : فونيمات لغات الكلام .

الفصل الحادى والعشرون : فونيمات اللغة العربية .

الفصل الثانى والعشرون : فسيولوجية وخصائص بناء  
ونطق فونيمات اللغة العربية .



## فسيولوجية نطق أصوات فونيمات لغات الكلام

الانتقالات من فونيم متحرك إلى فونيم ساكن، أو من فونيم ساكن إلى فونيم متحرك، « تركيبات سمعية » فيها بينها، ترتبط إما بالفونيمات المتحركة أو الساكنة، تبعاً لمساحتها الزمنية. وهذه « المساحة الزمنية » بدورها تعتمد على سرعة الانتقالات بين الفونيمات المتحركة والساكنة.

تتكون أصوات الكلام اللغوية لأي لغة من اللغات، من عدد محدد من « الفونيمات » بحيث تزيد عدد الفونيمات اللغوية المستخدمة عند « نطق » أي لغة عن عدد الحروف اللغوية الأبجدية الهجائية الجرافيمية المستخدمة عند « كتابة » هذه اللغة.

كما تزيد عدد الفونيمات الساكنة في أي لغة من اللغات عن عدد الفونيمات المتحركة الخاصة بهذه اللغة.

تتصور « فونيمات لغة الكلام » لأي لغة من اللغات، نتيجة « للعوامل » الأساسية الآتية :

١ - التغيرات التي يكتسبها هواء الزفير الصوتي ( الناتج عن الفون ) ، عند مروره من خلال الحجرات الصوتية وأهمها حجرة الفم، تبعاً لاختلاف كل من « فراغات الرنين » و « الحزم الصوتية » ، نتيجة لاختلاف حركات أعضاء النطق .

٢ - التغيرات التي يكتسبها هواء الزفير « الصوتي أو غير الصوتي » ، عند مروره من خلال الحجرات الصوتية ، في « منطقة » تقع بين « عضوين » أو أكثر من أعضاء النطق ، نتيجة لتقاربها ، أو تلامسها ، أو انطباقها .

نظراً لأن إنتاج « فونيمات لغات الكلام السمعية » بواسطة النطق الفموي ينتمي إلى « وظائف » الجسم البشري الإغائية .

لذا تتضمن كثير من كتب الفسيولوجيا وصفاً أساسياً لهذه العملية التوصيلية . ومنذ زمن « سيبويه » والخليل بن أحمد ، وأرسطو ، تم تقسيم الفونيمات اللغوية لأي لغة من اللغات إلى قسمين أساسيين . وهما كما يلي :

١ - الفونيمات اللغوية المتحركة .

٢ - الفونيمات اللغوية الساكنة .

وتم التمييز بين الفونيمات المتحركة والساكنة ، على الأسس التالية :

١ - ينتمي المبدأ الذي يقوم عليه نطق الفونيمات المتحركة على أساس تكوين « فراغات رنين » .

٢ - ينتمي المبدأ الذي يقوم عليه نطق الفونيمات الساكنة على أساس تكوين « مقاومات » .

وقد أضاف « العلم الحديث » افتراضاً جديداً لتقسيم الفونيمات اللغوية لأي لغة من اللغات ، ويقوم التقسيم الأساسي للفونيمات على أساس خاصية تتعلق « بالسمع الإنساني » .

فنظراً لأن التأثير السمعي المميز لكل « فونيم » ينتج من البناء السمعي لدى صوت الفونيم . لذا يمكن « تحليل » الفونيمات المتحركة والذنبات غير المبللة سمعياً ، بدقة أكبر مما في حالة كتل الصوت المبللة والصفير وضوضاء الفونيمات الساكنة . وعندئذ تمل

- ٣ - الحركات المتدرجة « بشكل دقيق جداً » لكل من أجزاء اللسان ، وسقف الحلق الرخو واللهاة .
- ٤ - الحركات المتدرجة « لأوضاع وأشكال » الشفاة بالفم .
- ٥ - الحركات السريمة جداً للشفاة الصوتية بالحنجرة .
- ٦ - الحركات التلقائية لكل من فك القم الأسفل ، وجدار البلعوم الخلفي ، والحنجرة ككل .
- ٧ - إشتراك كل من الأسنان العليا ، واللثة العليا ، وسقف الحلق الصلب .

## الفصل العشرون

### فونيمات لغات الكلام

أولاً : الفونيمات المتحركة بشكل عام :

- ١ - أصل الفونيمات المتحركة .
- ٢ - نظريات الفونيمات المتحركة .
- ٣ - الفونيمات المتحركة وتعبيراتها المختلفة .
- ٤ - ترددات الفونيمات المتحركة .
- ٥ - لون الفونيمات المتحركة .
- ٦ - خصائص الفونيمات المتحركة .
- ٧ - الفونيمات المتحركة الصناعية .

ثانياً : الفونيمات الساكنة بشكل عام :

- ١ - أصل الفونيمات الساكنة .
- ٢ - مناطق نطق الفونيمات الساكنة .
- ٣ - ميكانيكية نطق الفونيمات الساكنة .
- ٤ - التصويت الحنجري للفونيمات الساكنة .
- ٥ - نظام أصوات الفونيمات الساكنة .
- ٦ - ترددات الفونيمات الساكنة .
- ٧ - خصائص الفونيمات الساكنة .





## فونيمات لغات الكلام

### أولاً: الفونيمات المتحركة بشكل عام

عندما نتعرض بالشرح للفونيمات المتحركة لأي لغة من اللغات ، يجب علينا دراسة الأسس والمبادئ المشتركة بشكل عام التي «تبنى عليها» فونيمات جميع اللغات . ويمكن تلخيصها كما يلي :

- ١ - أصل الفونيمات المتحركة .
- ٢ - نظريات الفونيمات المتحركة .
- ٣ - الفونيمات المتحركة وتعبيراتها المختلفة .
- ٤ - ترددات الفونيمات المتحركة .
- ٥ - لون الفونيمات المتحركة .
- ٦ - خصائص الفونيمات المتحركة .
- ٧ - الفونيمات المتحركة الصناعية .

### ١ - أصل الفونيمات المتحركة

وكل فونيم متحرك له مستوى درجة مميز ، هو تقريباً نفسه عند كل المتكلمين ، ويوضح همس الفونيمات المتحركة التي لا ي صاحبها الصوت هذه «الحقيقة» بأبسط طريقة .

ويحدد مستوى الدرجة الأولى لكل فونيم متحرك ، رنين الفجوة القمية عندما تتخذ «الشكل الملائم» ، ويمكن توضيح هذا من خلال طرق الوجنة بأحد أصابع اليد ، مع اتخاذ أوضاع «الفونيمات المتحركة» بشكل صامت .

تنشأ الفونيمات المتحركة من خلال «الرنين» الذي يحدث في فجوة الفم ، و «الرنين القمي» يتولد من مولد الصوت الهمسي ، و «الصوت الهمسي» يتولد من ذبذبات القنن الصادرة من الشفافة الصوتية بالخنجرة .

وتعتمد الفونيمات المتحركة على «الأشكال» المختلفة لفجوة الفم ، والتي تميز كل فونيم متحرك . وبالمعنى السمعي تمثل الفونيمات المتحركة أصواتاً مركبة ، ذات «تركيب مرحلي» لمنحنى الذبذبة .

ولهذا السبب تبدو الفونيمات المتحركة في كل اللغات على «شكل» أصوات مستمرة مجهورة .

وتوجد أمثلة فيسولوجية عن الإمكانية النظرية لإنتاج فونيمات متحركة مهموسة ، وتستخدم في لغة الياجوا في «بيرو» .

ونستنتج من هذا أن أساس إنتاج الفونيم المتحرك يعتمد على «شكل» فجوة الفم ، وأن الذبذبات الفمية الرنانة «تولد» من تيار هواء الزفير الصوق ، الناتج عن ذبذبات الفون «الناشئة» في فتحة المزمار ، و «الصادرة» من الشفاة الصوتية بالحنجرة .

## ٢ - نظريات الفونيمات المتحركة

وتفترض هذه النظرية أن الهجرات الصوتية التي تحدث الرنين ، تحدث «إيقاع» الشفاة الصوتية من خلال النبضات التي تحدث في «عمود الهواء الصوت» . وبهذه الطريقة تنتج «ذبذبات مبللة» في الهجرات الصوتية .

وهذه «الذبذبات المدفوعة» التي تحدث في الهجرات الصوتية تعتمد فقط على «تشكيلها» وليس على «تردد» النبضات المتتالية .

ولا توجد بالضرورة أى «علاقة» هارمونية نتيجة لهذا بين تردد «نبضات الهواء» ودرجة «النغم الجزئية» للفونيمات المتحركة .

وقد توسع علماء الصوتيات في «تدعيم» نظرية النبض باستخدام «الأجهزة الإلكترونية الحديثة» .

للفونيمات المتحركة «نظريتان أساسيتان» ظلت تتناقضان معاً لزمان طويل . والنظرية الأولى تصف «بنظرية الافتراضية الهارمونية أو نظرية النغمة العالية أو الفون العالي» .

وتفترض هذه النظرية إثارة «ذبذبات مدفوعة» في الهجرات الصوتية ، بواسطة «هواء الزفير الصوق» من خلال الفون الناشئ بالشفاة الصوتية بالحنجرة ، والذي يتميز بالتردد في تناغماته .

وإعتماداً على «شكل وبلل» الهجرات الصوتية يتم «تكبير» بعض النغمات الجزئية من خلال الرنين .

أما النظرية الثانية فتعرف «بنظرية النبض» وهي نظرية الدرجة الشاذة للفونيمات المتحركة .

## ٣ - الفونيمات المتحركة وتعبيراتها المختلفة

١ - فونيم ألف المد الطويل المرقق : يستخدم في التعبير عند عدم الرضا ، السخرية ، الإستهزاء ، الإنخداع ، عدم الإستهسان .

٢ - فونيم ألف المد الطويل المقضم : يستخدم في التعبير عند الدهشة ، المفاجأة ، السرور ، الفهم ، الألم ، الإستهانة .

يرى بعض علماء الصوتيات أن الفونيمات المتحركة الطويلة في اللغات المختلفة ، تحتوي على تعبيرات للإنفعالات والإنطباعات المختلفة ، أو تحتوي على مصطلحات مختلفة . وعلى سبيل المثال ،

فإن الفونيمات المتحركة الطويلة في اللغة العربية تحتوي على ما يلي :

- ٣ - فونيم الواو الطويل المرقق : يستخدم في التعبير عند خيبة الأمل ، الأسف على شيء ، التعجب ، الإستكثار ، الإستهجان ، الفرح ، الإحساس بالسعادة .
- ٤ - فونيم الواو الطويل المنقخم : يستخدم في التعبير عند الخوف ، الألم ، القلق ، الهيرة ، الإكتئاب ، التوتر .
- ٥ - فونيم الهاء الطويل المرقق : يستخدم في التعبير عند الإشمئزاز ، البشاعة ، القرف ، التفرز . كما يستخدم أيضاً عند النداء .
- ٦ - فونيم الهاء الطويل المنقخم : يستخدم في التعبير عند الإعجاب ، الضحك ، الهكاء ، الإرهاق .

#### ٤ - ترددات الفونيمات المتحركة

- ١ - تتميز الفونيمات المتحركة لأى لغة من اللغات بدرجات تردداتها المنخفضة ، بالرغم من «شدتها» من حيث القوة .
- ٢ - تختلف «ترددات» الحزم الصوتية للفونيمات المتحركة من لغة إلى أخرى ، حيث إن لكل لغة من اللغات فونيمات متحركة محددة خاصة بها .
- ٣ - كما تختلف «ترددات» الحزمة الصوتية للفونيم الواحد في «اللغة الواحدة» ، حيث إن لكل «فونيم» متحرك حزمين صوتيتين مختلفتين في التردد ، أحدهما تستخدم عند الكلام ، والإلقاء ، والترجيل ، والتمثيل وتسمى «بالقرار» ، أما الثانية فتسمى «بالجواب» وتستخدم عند تلاوة القرآن الكريم ، والفناء .
- ٤ - ويعد تكوين كل تردد منها «وحدة قياس» عدد اللبذبات في الثانية ويرمز لها بالرمز «ذ/ث» .
- ٥ - وعلى سبيل المثال ، فإن ترددات الفونيمات المتحركة في اللغة العربية هي كما يلي :
- ١ - تردد فونيم ألف المد القصير المرقق : يتراوح تردد الحزمة الصوتية الأولى من حوالى ٩٠٠ ذ/ث ، وتردد الحزمة الصوتية الثانية من حوالى ١٦٠٠ ذ/ث .
- ٢ - تردد فونيم ألف المد القصير المنقخم : يتراوح تردد الحزمة الصوتية الأولى من حوالى ٧٩٠ ذ/ث ، وتردد الحزمة الصوتية الثانية من حوالى ١٣٠٠ ذ/ث .
- ٣ - تردد فونيم ألف المد الطويل المرقق : يتراوح تردد الحزمة الصوتية الأولى من حوالى ٨٥٠ ذ/ث ، وتردد الحزمة الصوتية الثانية من حوالى ١٥٠٠ ذ/ث .
- ٤ - تردد فونيم ألف المد الطويل المنقخم : يتراوح تردد الحزمة الصوتية الأولى من حوالى ٧٧٥ ذ/ث ، وتردد الحزمة الصوتية الثانية من حوالى ١٢٠٠ ذ/ث .
- ٥ - تردد فونيم ألف المد الطويل الممتد المرقق : يتراوح تردد الحزمة الصوتية الأولى من حوالى ٨٠٠ ذ/ث ، وتردد الحزمة الصوتية الثانية من حوالى ١٤٠٠ ذ/ث .
- ٦ - تردد فونيم ألف المد الطويل الممتد المنقخم : يتراوح تردد الحزمة الصوتية الأولى من حوالى ٧٥٠ ذ/ث ، وتردد الحزمة الصوتية الثانية من حوالى ١١٥٠ ذ/ث .

- ٧ - تردد فونيم الواو القصير المرقق :  
يتراوح تردد الحزمة الصوتية الأولى من حوالى ٤٧٥ ذ/ث ، وتردد الحزمة الصوتية الثانية من حوالى ٩٠٠ ذ/ث .
- ٨ - تردد فونيم الواو القصير المنفخم :  
يتراوح تردد الحزمة الصوتية الأولى من حوالى ٣٧٥ ذ/ث ، وتردد الحزمة الصوتية الثانية من حوالى ٨٥٠ ذ/ث .
- ٩ - تردد فونيم الواو الطويل المرقق :  
يتراوح تردد الحزمة الصوتية الأولى من حوالى ٣٢٥ ذ/ث ، وتردد الحزمة الصوتية الثانية من حوالى ١٧٠٠ ذ/ث .
- ١٠ - تردد فونيم الواو الطويل المنفخم :  
يتراوح تردد الحزمة الصوتية الأولى من حوالى ٢٧٥ ذ/ث ، وتردد الحزمة الصوتية الثانية من حوالى ١٥٥٠ ذ/ث .
- ١١ - تردد فونيم الياء القصير المرقق :  
يتراوح تردد الحزمة الصوتية الأولى من حوالى ٥٠٠ ذ/ث ، وتردد الحزمة الصوتية الثانية من حوالى ١٩٠٠ ذ/ث .
- ١٢ - تردد فونيم الياء القصير المنفخم :  
يتراوح تردد الحزمة الصوتية الأولى من حوالى ٤٥٠ ذ/ث ، وتردد الحزمة الصوتية الثانية من حوالى ١٢٠٠ ذ/ث .
- ١٣ - تردد فونيم الياء الطويل المرقق :  
يتراوح تردد الحزمة الصوتية الأولى من حوالى ٣٧٥ ذ/ث ، وتردد الحزمة الصوتية الثانية من حوالى ٢٤٠٠ ذ/ث .
- ١٤ - تردد فونيم الياء الطويل المنفخم :  
يتراوح تردد الحزمة الصوتية الأولى من حوالى ٢٧٥ ذ/ث ، وتردد الحزمة الصوتية الثانية من حوالى ٢١٠٠ ذ/ث .

## ٥ - لون الفونيمات المتحركة

- تؤدى الفونيمات المتحركة الدور الأساسى فى تحديد وتوضيح لون صوت الإنسان ، حيث يعمل صوت الإنسان الانطباعات المختلفة للحالات الفسيولوجية ، والعصبية ، والنفسية ، والجسمية التى يعيشها الإنسان ، ويظهر ذلك بوضوح تام من خلال «لون» الفونيمات المتحركة .
- ويختلف «لون» الفونيمات المتحركة من شخص لآخر ، كما يختلف لونها فى الشخص الواحد ، حيث ينطق الإنسان الفونيم المتحرك الواحد بألوان صوتية متغيرة .
- فقد يكون «لون الفونيم» فاقهاً ، دافئاً ، نقياً ، عريضاً ، شديد الوضوح . وقد يكون قاتماً ، بارداً ، خشناً ، حاداً ، باهتاً .
- وعلى سبيل المثال ، فإن «فونيم» ألف المد المتحرك الطويل الممدد «أ» فى اللغة العربية ، يختلف «لونه» عندما ينطقه الشخص «بمعنى فيه» سعادة أو ألم ، فرح أو حزن ، رضا أو غضب ، الخ ، حيث يعبر فى «كل حالة» عن أحد هذه الإنفعالات بمد اختيار اللون المناسب لها .

## ٦ - خصائص الفونيمات المتحركة

(ج) الفونيمات الطويلة الممتدة .

كما تنقسم صفات الفونيمات المتحركة لأي لغة من اللغات ، تبعاً للترقيق والتفخيم إلى «نوعين» ، وهما كما يلي :

( أ ) الفونيمات المرققة أو الفاقحة .

(ب) الفونيمات المفخمة أو الفاقمة .

٤ - يختلف نغين الفونيمات المتحركة عن بعضها من لغة إلى أخرى ، كما يختلف أيضاً في اللغة العربية .

ويتوقف ذلك على خمسة عوامل أساسية ، وهي كما يلي :

( أ ) درجة فتح الفم .

(ب) شكل وأوضاع الشفاهة .

(ج) حركة أجزاء اللسان وسقف الحلق الرخو واللهاة .

(د) درجات الترددات المختلفة الصادرة من الشفاهة الصوتية بالمنجرة .

(هـ) مدى الذبذبات «للحزم الصوتية» الناتجة من خلال عمل المجمرات الصوتية .

٥ - تستخدم الفونيمات المتحركة في أي لغة من اللغات ، كفونيمات «يستان بهاء» على تنوع «الأصل الواحد» و «المعنى الواحد» للكلمة المنطوقة في صور خاصة متنوعة . وقد تكون في «بعض الأحيان» فونيمات أصلية في الكلمة .

كما تستخدم الفونيمات المتحركة لإطالة وتهديد وإظهار وتوضيح الفونيمات «الساكنة» ، ويظهر ذلك بوضوح عند الإلقاء ، والتعميل ، والترتيل ، وتلاوة القرآن الكريم ، والفتاء .

تتميز الفونيمات المتحركة بعدة خصائص «محدودة» و «مشتركة» بالنسبة لجميع اللغات . وأهمها ما يلي :

١ - تصدر الفونيمات المتحركة لأي لغة من اللغات فسيولوجياً ، نتيجة للتغيرات التي يكتسبها تيار عمود هواء الزفير الصوتي (الناتج عن ذبذبات الفون في فتحة المزمار ، والصادرة من الشفاهة الصوتية بالمنجرة) عند مروره من خلال المجمرات الصوتية وأهمها «حجرة الفم» ، ونتيجة لعمل «أعضاء النطق» خاصة الحركات المتدرجة بشكل دقيق جداً لكل من أجزاء اللسان ، وسقف الحلق الرخو واللهاة ، وأشكال وأوضاع الشفاهة ، والحركات التلقائية لكل من فك الفم الأسفل ، وجدران البلعوم ، وحركة المنجرة ككل . إلى جانب اشتراك كل من سقف الحلق الصلب واللثة والأسنان العليا .

٢ - يختلف عدد الفونيمات المتحركة من لغة لأخرى ، بل «يختلف» في اللغة الواحدة «الفصحى» منها و «العامية» ( اللهجات المختلفة ) ، تبعاً لمرونة المجمرات الصوتية خاصة حجرة الفم . وتبعاً لحركة أعضاء النطق خاصة حركات اللسان ، وسقف الحلق الرخو واللهاة ، والفك الأسفل ، والشفاهة . وتبعاً لمدى ترددات الفونيمات المختلفة .

ولذلك فإن عدد الفونيمات المتحركة المستخدمة في «جميع اللغات» لا يمكن حصرها أو تقديرها نهائياً .

٣ - تنقسم صفات الفونيمات المتحركة لأي لغة من اللغات ، تبعاً للطول والقصر إلى «ثلاثة أنواع» ، وهي كما يلي :

( أ ) الفونيمات القصيرة .

(ب) الفونيمات الطويلة .

إيقاعات وألحان الكلام ، كما تؤثر وتتحكم في وحدة وقوة وسرعة الكلام .

٨ - تختلف أنواع أصوات الفونيمات المتحركة صوتياً بين «اللغات» المختلفة ، أو في «اللغة الواحدة» ، تبعاً للطول ، أو القصير ، أو الترقيق ، أو التفخيم ، أو ترددات درجاتها ، أو ترددات حزمها الصوتية الخاصة بكل فونيم .

وبذلك يمكن أن «تميز ونفرق» سمعياً وبسهولة بين وتين الفونيمات المتحركة المختلفة في اللغة الواحدة ، أو بين اللغات المختلفة .

٩ - يقل عدد الفونيمات المتحركة لأي لغة من اللغات عن عدد الفونيمات الساكنة الخاصة بهذه اللغة .

٦ - يختلف نطق الفونيمات المتحركة عند «إجتماع» فونيمين متحركين معاً ومتتاليين في أي لغة من اللغات ، سواء كان الفونيمان متشابهين أو مختلفين ، حيث يختلف «نطقهما» تبعاً لاختلاف اللغات .

وعلى سبيل المثال ، عند إجتماع الفونيمين المتحركين في اللغة العربية ، فإن «الفونيم الأول» منهم ينطق كفونيم ساكن ، و «الفونيم الثاني» منهم ينطق كفونيم متحرك .

أما عند إجتماع الفونيمين المتحركين في اللغات الألمانية والإنجليزية فإنها ينطقان مدغمين مع بعضهما ، حيث يكونان فونيمياً واحداً مدغوماً .

٧ - تحمل الفونيمات المتحركة في «طبائها»

## ٧ - الفونيمات المتحركة الصناعية

الأذن أن «تميز أي فرق» بين فونيم متحرك طبيعي صادر من الإنسان و«نظيره» الذي يعاد إنتاجه بطريقة صناعية من خلال الآلة المتكلمة .

كما نجح العلماء والباحثون حديثاً في إختراع وصناعة «نوعين» أساسيين من آلات الكلام الإلكترونية ، وهما :

١ - آلات التعرف على الكلام ، وهي تحول «إشارات الكلام السمعية» إلى فونيمات لغوية مكتوبة أو كلمات لغوية مطبوعة .

٢ - آلات تركيب الكلام ، وهي تترجم «رموز الحروف اللغوية المجازية» إلى أصوات كلام مفهوم سمعياً ، أي تترجمها إلى فونيمات ومورفيمات لغوية مسموعة .

إهتم كثير من العلماء والباحثين قديماً «بطبيعية» الفونيمات المتحركة ، وقد قامت عدة أبحاث منذ أكثر من مائتي عام «لتحديد» خصائص وطبيعة الفونيمات المتحركة من خلال «تركيبها» سمعياً وكهربائياً ، وذلك لمحاولة صناعة آلة كهربائية «لإعادة إنتاج» الفونيمات المتحركة صناعياً .

وقد نجح العلماء والباحثون قديماً في إختراع صناعة هذه الآلة الكهربائية ، وأطلق عليها اسم الآلة المتكلمة .

وتقوم صناعة هذه الآلة على أساس تغيير مقاوامات وإمكانات إنتاج اللهبينات المختلفة ، من خلال المماثلات الصوتية المتحركة الكهربائية .

وبذلك أصبح من الممكن «إنتاج» أي فونيم متحرك يصدر عن أي شخص بدقة بالغة ، حيث لا تستطيع

## ثانياً : الفونيمات الساكنة بشكل عام

عندما نتعرض بالشرح للفونيمات الساكنة لأي لغة من اللغات ، يجب علينا دراسة الأسس والمبادئ المشتركة بشكل عام التي «تبنى عليها» فونيمات جميع اللغات . ويمكن تلخيصها كما يلي :

- ١ - أصل الفونيمات الساكنة .
- ٢ - مناطق نطق الفونيمات الساكنة .
- ٣ - ميكانيكية نطق أصوات الفونيمات الساكنة .
- ٤ - التصويت المجزئ للفونيمات الساكنة .
- ٥ - نظام أصوات الفونيمات الساكنة .
- ٦ - ترددات الفونيمات الساكنة .
- ٧ - خصائص الفونيمات الساكنة .

### ١ - أصل الفونيمات الساكنة

الفونيمات المهموسة (وهي الأصوات التي لا يشترك في إنتاجها الشفافة الصوتية بالمنجرة) . وجزئياً من «مزيج من الأصوات» التي تضم ضوضاءً نطقياً مع الصوت المجزئ ، أي أصوات تتكون من «ضوضاء مع صوت الفون» الناشئة في الشفافة الصوتية بالمنجرة ، مثل أصوات الفونيمات المجهورة .

ولهذا السبب تنقسم أصوات الفونيمات الساكنة في جميع لغات العالم إلى أصوات مهموسة وأصوات مجهورة .

ويتم «تصنيف» الفونيمات الساكنة طبقاً لمبادئ ونظم مختلفة . وكتب «الصوتيات» الخاصة بكل لغة تشرح هذه الأمور بالتفصيل ، حيث تحدد معايير تصنيف خصائص بناء الفونيمات الساكنة لأي لغة من اللغات . تبعاً لثلاثة عوامل أساسية ، وهي أماكن أو

تنشأ الفونيمات الساكنة من خلال «الرنين» الذي يحدث في فجوات البلعوم والفم والأنف ، وهذا «الرنين» يتولد من تيار هواء الزفير «الصوت» أو غير الصوتي» عند مروره من خلال فجوات البلعوم والفم والأنف تبعاً لعمل أعضاء النطق .

وتعتمد الفونيمات الساكنة على كل من «مناطق تكوينها» التي تقع بين عضوين أو أكثر من أعضاء النطق ، نتيجة لتقاربها ، أو تلاصقها ، أو انطباقها . وعلى «أشكال تكوينها» من حيث الإلتصاق ، أو الإحتكاك ، أو الإهتزاز . كما تعتمد على «التصويت المجزئ» ، و «نظام الأصوات» ، و «الترددات المختلفة» .

وبالمعنى السمعي «تألف» الفونيمات الساكنة جزئياً من «أصوات ضوضائية» ، مثل أصوات



ويتم تصوير «سقف الفم مباشرة» بعدد نطق فونيم معين .

وفي الوقت الحاضر تستخدم الأجهزة الإلكترونية الحديثة والتصوير الراديو سكوبي لشرح وتوضيح «مختلف تفاصيل» حركات النطق ، وخصائص بناء الفونيمات الساكنة المختلفة لألى لغة من اللغات .

مناطق النطق التشريحية ، والميكانيكية الفسيولوجية لأعضاء النطق ، وعامل التصويت .

ولمدة طويلة استخدمت طريقة عملية ومفيدة تماماً لتوضيح «معظم تفاصيل» حركات نطق الفونيمات الساكنة ، وهي عبارة عن أن تنثر على سقف الفم (سقف الحلق) مسحوقاً داكناً مثل الفحم أو الكاكاو ،

## ٢ - مناطق نطق الفونيمات الساكنة

«طرف اللسان» و «حافة اللثة» ، حيث تنشأ الأصوات السنية أو الأصوات اللثوية .

### ٣ - المنطقة السقف حلقية :

تقع بين «طرف اللسان» المنعكس إلى الداخل و «سقف الحلق الصلب» ، أو بين «مقدم اللسان» و «سقف الحلق الصلب» ، أو بين «مؤخر اللسان» و «سقف الحلق الرخو والهاة» ، حيث تنشأ الأصوات السقف حلقية .

### ٤ - المنطقة البلعومية :

تقع بين «مؤخر اللسان» و «الجدار البلعومي الخلفي» ، حيث تنشأ الأصوات البلعومية . ويجب مراعاة أن هذه «المنطقة» لا تستخدم في اللغة الإنجليزية المقباسة ، ولكنها تستخدم في اللغات واللهجات الألمانية والسريسية واليهودية والعربية .

### ٥ - المنطقة الحنجرية :

تقع في فتحة المزمار ، أي «بين الشفاة الصوتية» بالحنجرة ، حيث تنشأ الأصوات الحنجرية .

أما «مناطق النطق» في اللغة العربية ، فتكون من «سبعة» مناطق تبعاً لعمل أعضاء النطق ، كما تكون

حسب الأجزاء المتكاملة لنظام النطق ، يمكن تمييز «المناطق المحددة» لنطق الفونيمات الساكنة لأى لغة من اللغات ، حيث إن لكل لغة «مناطق» تتحوى على عدة أماكن للنطق .

كما أن مناطق النطق لأى لغة محددة ومقسمة بطريقة ثابتة ، وتبدأ من «الشفاة» بالفم ، وتنتهى «بالشفاة الصوتية» بالحنجرة .

ويختلف عدد مناطق النطق من لغة إلى أخرى ، تبعاً لأماكن النطق ، تبعاً لعمل أعضاء النطق أو أجزائها التى تشترك معاً عند «إنتاج» الفونيمات الساكنة لهذه اللغة . وعلى سبيل المثال ، فإن «مناطق النطق» في اللغات الإنجليزية والفرنسية والألمانية ، تتكون من خمسة مناطق للنطق ، وذلك تبعاً لعمل «أجزاء» أعضاء النطق ، وهي كما يلى :

### ١ - المنطقة الشفاهية :

تقع بين الشفتان «العليا» و «السفلى» ، أو بين «الشفاة السفلى» و «الأسنان العليا» ، حيث تنشأ الأصوات الشفاهية .

### ٢ - المنطقة السنية اللسانية :

تقع بين «طرف اللسان» و «الأسنان العليا» ، أو بين

من «إنتى عشرة» منطقة تبعاً لمثل أجزاء أعضاء وسوف نتعرض لذلك بالتفصيل في الجزء الخاص بالنطق .  
بخصائص بناء فونيمات اللغة العربية .

## ٢ - ميكانيكية نطق أصوات الفونيمات الساكنة

الزفير الصوق أو غير الصوق من خلال مضيق ضيق بينها .

وهذا يؤدي إلى حدوث «ضجيج أو صفير» صوت الفونيم الإحتكاكي .

وتحدث الفونيمات الإحتكاكية في «المبدئ» من مناطق النطق .

ومن أمثلة الفونيمات الإحتكاكية ، فونيمات الشين والسين «ش، س» في اللغات العربية والأوروبية والأميركية .

### ٣ - الفونيمات الإحتكاكية الجانبية :

تحدث هذه الفونيمات نتيجة لإنتطابق «مقدم اللسان» مع «سقف الحلق الصلب» ، أو إنتطابق «اللسان» مع «الأسنان العليا الأمامية» ، حيث يحدث سداً أمام تيار هواء الزفير الصوق المتدفق من خلال فتحة الفم .

وهذا يؤدي إلى «إنقسام» تيار هواء الزفير الصوق إلى جزئين جانبيين ، حيث يخرج «الهواء» من كلا جانبي اللسان ، محدثاً رنين صوت الفونيم الإحتكاكي الجانبي .

ومن أمثلة الفونيمات الإحتكاكية الجانبية ، فونيم اللام «ل» في اللغات العربية والأميركية ومعظم اللغات الأوروبية .

### ٤ - الفونيمات الأنفية الرنانة :

تحدث هذه الفونيمات عندما «تتلق» الشفتان

تنشأ «أنواع» أصوات الفونيمات الساكنة ، تبعاً لمناطق النطق الخاصة بأى لغة من اللغات ، حيث إن «كل منطقة نطق» تنشأ فيها العديد من أنواع أصوات الفونيمات الساكنة هذه اللغة .

وتختلف «ميكانيكية نطق» أصوات الفونيمات الساكنة في جميع اللغات ، تبعاً لكيفية تكوينها وبنائها فسيولوجياً .

ويمكن تقسيم أنواع أصوات الفونيمات الساكنة لأى لغة من اللغات ، إلى «خمسة» أنواع أساسية ، وهي كما يلي :

### ١ - الفونيمات الانفجارية :

تحدث هذه الفونيمات نتيجة لإنتطابق «عضوين أو أكثر» من أعضاء النطق إنتطابقاً تاماً ، حيث يتحس تيار هواء الزفير الصوق أو غير الصوق خلفها .

وعند تباعدهما ينطلق فجأة الهواء المنحس خلفها «محدثاً» صوت الفونيم الانفجاري .

وتحدث الفونيمات الانفجارية في «العديد» من مناطق النطق .

ومن أمثلة الفونيمات الانفجارية ، فونيم الباء «ب» في اللغات العربية والأوروبية والأميركية .

### ٢ - الفونيمات الإحتكاكية :

تحدث هذه الفونيمات نتيجة لتلامس «عضوين أو أكثر» من أعضاء النطق ، عندما يتدفق تيار هواء

الذى يحدث في «تسويغات عديدة» في اللغات المختلفة .

فالراء الأميركية تنتج عن طريق أن تمكس طرف اللسان إلى الخلف باتجاه سقف الفم الصلب .

والراء العربية والبريطانية تنتج عندما يكون مقدم اللسان متلامس مع سقف الحلق الصلب .

وكل اللغات الإسلافية والرومانية فيها عدا الفرنسية تستخدم «الراء» اللسانية السنية .

ومعظم أجزاء فرنسا وشمال ألمانيا يسود فيها «الراء» اللهوية و «الراء» البلعومية .

ولذلك فإن فونيم «الراء» يتميز من أصعب الفونيمات نطقياً ، وفسولوجياً ، وسمعياً ، في جميع اللغات .

وتتضمن كتب «الصوتيات» لأى لغة من اللغات ، وصفاً دقيقاً لميكانيكية النطق ، وأعضاء النطق وأجزائها التى تشترك معاً عند إنتاج الأنواع المختلفة لأصوات فونيمات هذه اللغة .

«فجوة الفم» تماماً ، أو عندما يغلظ اللسان «فجوة الفم» تماماً عند أحد مناطق النطق الرئيسية ، مما يسمح بمرور تيار هواء الزفير الصوق خلف اللهاة «المسترخية» إلى أسفل .

وهذا يؤدي إلى خروج تيار هواء الزفير الصوق من خلال الأنف ، محدثاً رنين صوت الفونيم الأنفى .

ومن أمثلة الفونيمات الأنفية الرنائة ، فونيمات الميم والتون « م ، ن » في اللغات العربية والأوروبية والأميركية .

#### ٥ - الفونيمات الإهترازية :

تسمى هذه الفونيمات بالفونيمات المتذبذبة الرعاشة ، وتحدث هذه الفونيمات نتيجة لحدوث «التبادل السريع» لإغلاق وفتح أى عائق نطقى .

وهذا يؤدي إلى حدوث ذبذبات سلبية عند نقطة الحس ، وينشأ عن ذلك صوت الفونيم الإهترازى في «العديد» من مناطق النطق .

ومن أمثلة الفونيمات الإهترازية ، فونيم «الراء» « ر »

### ٤ - التصويت الحنجري للفونيمات الساكنة

إنتاج الفونيمات وتشمل الفونيمات المهموسة .  
وبالتالى تحدث أصوات كل منطقة ونوع نطق في شكل «ثنائيات متناظرة» .

فمعظم الفونيمات المجهورة لها نظائر مهموسة تشترك معها من حيث منطقة النطق ، وميكانيكية النطق ، والأعضاء المشتركة في النطق ، والمخارج أو الأماكن التى يتم من خلالها إخراج الفونيمات المتناظرة .

كما أن هناك بعض «الفروق» الفسيولوجية بين

فيما يتعلق بالصوت الحنجري المضاف ، هناك «نوعان» من أصناف الفونيمات الساكنة ، وهما كما يلى :

١ - الفونيمات الساكنة المجهورة .

٢ - الفونيمات الساكنة المهموسة .

حيث تنقسم الفونيمات الساكنة لأى لغة من اللغات من حيث «التصنيف» إلى نوعين ، تبعاً «لإشتراك» الشفافة الصوتية في إنتاج الفونيمات (وهو ما يعرف بالتصويت الحنجري) وتشمل الفونيمات المجهورة ، وتبعاً لعدم إشتراك الشفافة الصوتية في

«د، ج» وتطلق بدون جهد، وبدون توتر، وبدون هواء مصاحب.

ويمكن لأي شخص التفريق والتمييز بين الفونيمات الساكنة «المجهورة» و «المهموسة» لأي لغة من اللغات، وذلك بأن يمكك بين أصبعي السبابة والإبهام «بالضروف الأمامي للحنجرة» (وهو ما نسميه بتفاحة آدم) عند نطق أي فونيم وسوف يشعر في حالة «إنتاج» الفونيمات المجهورة «بذبذبات واضحة» يحسها بأصبعيه. أما في حالة «إنتاج» الفونيمات المهموسة، فإنه لن يشعر بمثل هذه «الذبذبات».

الفونيمات الساكنة الثنائية المتناظرة «المجهورة» و «المهموسة».

وعلى سبيل المثال، فإن الفونيمات «المتناظرة الانفجارية» في اللغات العربية والإنجليزية والألمانية والفرنسية وهي فونيمات التاء والذال «ت، د»، والكاف والجيم «ك، ج»، تصنف من حيث «المهمس» إلى التاء والكاف «ت، ك» وتطلق بجهد، وتوتر، وهواء مصاحب.

وتصنف من حيث «المجهر» إلى السدال والجيم

## ٥ - نظام أصوات الفونيمات الساكنة

يتكون نظام أصوات الفونيمات الساكنة لأي لغة من اللغات، تبعاً لاشتراك وعمل أعضاء النطق من خمسة أنواع أساسية من أصوات الفونيمات، وهي كما يلي:

- (أ) أصوات الفونيمات الشفاهية.
- (ب) أصوات الفونيمات اللسانية.
- (ج) أصوات الفونيمات السقف الحلقية.
- (د) أصوات الفونيمات البلعومية.
- (هـ) أصوات الفونيمات المزمارية.

وينقسم «كل نوع» من هذه الأنواع الأساسية إلى عدة أنواع مختلفة، تبعاً لاشتراك أجزاء أعضاء النطق، وتبعاً للإنتطابق أو التلامس أو التقارب الذي يحدث بين «أجزاء» أعضاء النطق.

## (أ) أصوات الفونيمات الساكنة الشفاهية

ومثال لذلك فونيم الميم «م» في اللغات العربية والأوروبية والأميركية .

٣ - تنتج أصوات الفونيمات الإحتكاكية السننية الشفاهية بين «الشفة السفلى» وقمة الأسنان العليا» ، عند تلاسها .

ومثال لذلك فونيم الفاء المهموسة «ف» في اللغات العربية والأوروبية والأميركية ، والفاء المجهورة «ڤ» في اللغات الأوروبية والأميركية .

٤ - تنتج أصوات الفونيمات الحنجرية الشفاهية بين الشفتين ، عندما تكونان مفتوحتين ومتقاربتين ومستديرتين قليلاً ومعدودتين إلى الأمام .

ومثال لذلك فونيم الواو الساكن «و» في اللغة العربية والبريطانية والأميركية .

تصدر هذه الأصوات عندما تشترك الشفتان معاً في إنتاج الفونيم ، أو عندما تشترك «الشفة المفردة» مع «عضو» من «أعضاء النطق» في إنتاج الفونيم . وهي كما يلي :

١ - تنتج أصوات الفونيمات الانفجارية الشفاهية بين الشفتين ، عند إنطباقها وتباعدها عن بعضها .

ومثال لذلك فونيم الباء المجهورة «ب» في اللغات العربية والأوروبية والأميركية ، والباء المهموسة في اللغات الأوروبية والأميركية .

٢ - تنتج أصوات الفونيمات الأنفية الرئانية الشفاهية أثناء سد الشفتين ، عند إنطباقها تماماً على بعضها .

## (ب) أصوات الفونيمات الساكنة اللسانية

٢ - تنتج أصوات الفونيمات الإحتكاكية السننية اللسانية بين «قمة اللسان» و «الأسنان العليا» ، عند تلاسها .

ومثال لذلك فونيم السين «س» في اللغات العربية والأوروبية والأميركية .

٣ - تنتج أصوات الفونيمات الإحتكاكية السقفية حلقية اللسانية بين «مقدم اللسان» و «سقف الحلق الصلب» ، عند تلاسها .

تصدر هذه الأصوات عند اشتراك «قمة اللسان» مع «عضو» من «أعضاء النطق» في إنتاج الفونيم ، أو عند اشتراك «مقدم اللسان» مع «عضو» من «أعضاء النطق» في إنتاج الفونيم . وهي كما يلي :

١ - تنتج أصوات الفونيمات الانفجارية اللسانية بين «قمة اللسان» و «الأسنان واللثة العليا» ، عند إنطباقها وتباعدها .

ومثال لذلك فونيم الدال «د» في اللغات العربية والأوروبية والأميركية .

اللسانية بين «مقدم اللسان» و«سقف الحلق الصلب»، عند تلاسهما وإحتزاز اللسان .

ومثال لذلك فونيم الراء «ر» في اللغات العربية والإنجليزية .

٦ - تنتج أصوات الفونيمات الأنفية الرنانة اللثوية اللسانية عند حدوث سد فمي بين «قمة اللسان» و«حافة اللثة العليا»، عند إنطباقها .

ومثال لذلك فونيم النون «ن» في اللغات العربية والأوروبية والأميركية .

ومثال لذلك فونيم الشين «ش» في اللغات العربية والإنجليزية .

٤ - تنتج أصوات الفونيمات الإحتكاكية الجانبية اللسانية بين طرفي جانبي اللسان ، أثناء إنطباق «مقدم اللسان» مع «سقف الحلق الصلب» .  
ومثال لذلك فونيم اللام «ل» في اللغة العربية ومعظم اللغات الأوروبية .

٥ - تنتج أصوات الفونيمات الإحتزازية

## (ج) أصوات الفونيمات الساكنة السقف حلقية

السقف حلقية الصلبة بين «مؤخر اللسان» و«سقف الحلق الصلب»، عند تقاربها .

ومثال لذلك فونيم الهاء الساكن «هـ» في اللغات العربية والإنجليزية .

٣ - تنتج أصوات الفونيمات الإحتكاكية السقف حلقية الرخوة بين «مؤخر اللسان» و«سقف الحلق الرخو واللفاء»، عند تلاسهما .  
ومثال لذلك فونيم الفين «غ» في اللغة العربية .

تصدر هذه الأصوات عند اشتراك سقف الحلق الرخو مع «عضو» من «أعضاء النطق» . وهي كما يلي :

١ - تنتج أصوات الفونيمات الانفجارية السقف حلقية الرخوة بين «مؤخر اللسان» و«سقف الحلق الرخو»، عند إنطباقها وتباعدها .  
ومثال لذلك فونيم الكاف «ك» في اللغات العربية والأوروبية والأميركية .

٢ - تنتج أصوات الفونيمات الإحتكاكية

## (د) أصوات الفونيمات الساكنة البلعومية

البلعومية بين «جدار البلعوم الخلفى الأعلى» و«أسفل مؤخر اللسان»، عند إنطباقها وتباعدها .  
ومثال لذلك فونيم القاف «ق» في اللغة العربية .

٢ - تنتج أصوات الفونيمات الإحتكاكية

تصدر هذه الأصوات عند اشتراك أحد «أجزاء جدار البلعوم الخلفى مع أسفل مؤخر اللسان» . وهي كما يلي :

١ - تنتج أصوات الفونيمات الانفجارية

- ٣ - تنتج أصوات الفونيمات الإحتكاكية البلعومية بين «جدار البلعوم الخلفى الأعلى» و «أسفل مؤخر اللسان» ، عند تلامسها .  
ومثال لذلك فونيم الخاء «خ» فى اللغات العربية والألمانية .
- ٣ - تنتج أصوات الفونيمات الإحتكاكية البلعومية بين «جدار البلعوم الخلفى الأسفل» و «أسفل مؤخر اللسان» ، عند تلامسها .  
ومثال لذلك فونيم العين «ع» فى اللغة العربية .

## ( هـ ) أصوات الفونيمات الساكنة المزمارية

- ١ - تنبع أصوات الفونيمات الهوائية المزمارية بين فتحة المزمار ، عند «انطباق» الشفتين للصوتيتين على بعضها ثم «تباعدها وانطباقها» مباشرة .  
ومثال لذلك فونيم الهمة «هـ» فى اللغة العربية .
- ٢ - تنبع أصوات الفونيمات الإنفجارية المزمارية بين فتحة المزمار ، عند «تباعده» الشفتين للصوتيتين عن بعضها .  
ومثال لذلك فونيم الهاء «هـ» فى اللغات العربية والأوروبية والأميركية .

## ٦ - ترددات الفونيمات الساكنة

- الذبذبات العالية الناشئة من خلال عمل الحركات الصوتية .  
وبذلك يختلف مدى الحزم الصوتية للفونيمات الساكنة تبعاً للجهر والهمس ، حيث تمتد «الحزم الصوتية» للفونيمات الساكنة المنهجورة على مدى ذبذبة يتراوح ما بين ١٠٠٠ ذ/ث إلى ٤٠٠٠ ذ/ث .  
أما الفونيمات الساكنة المهموسة فيتراوح مدى الذبذبة ما بين ٢٠٠٠ ذ/ث إلى ٨٠٠٠ ذ/ث .
- وبذلك يصعب من السهل علينا «التعرف» على الفونيمات الساكنة ، عند نطقها «بدرجات صوتية مختلفة» ، عند الكلام أو الغناء .
- تتميز الفونيمات الساكنة لأى لغة من اللغات بدرجات تردداتها العالية أو المرتفعة ، بالرغم من إنخفاض «شدتها» من حيث الضعف .  
وتتكون ترددات الفونيمات الساكنة من مجموعة من النغمات العالية المتقاربة ، طبقاً «لميزانها» الصوتية الإضافية . وتُحدد بعض «النغمات الحادة» طبيعة تركيب صوت الفونيم .
- وتكشف لنا وسائل التحليل السمعى والصوتى المعلى ، عن مجموعة من «النغمات العالية» التى تتميز بها الفونيمات الساكنة المختلفة ، حيث ترتبط الدرجات الصوتية للفونيمات «بعدد محدد» من

## ٧ - خصائص الفونيمات الساكنة

- (ز) الفونيمات الساكنة الحنجريّة .
- وفي بعض اللغات مثل اللغة العربية ، تنقسم صفات الفونيمات الساكنة تبعاً للترقيق والتفخيم ، إلى ثلاثة أنواع ، وهي كما يلي :
- (أ) الفونيمات المرققة .
- (ب) الفونيمات المفخمة .
- (جـ) الفونيمات المفخمة في بعض أحوالها فقط .
- ٤ - يختلف ضجيج الفونيمات الساكنة عن بعضها من لغة إلى أخرى ، كما يختلف أيضاً في اللغة الواحدة .
- ويتوقف ذلك على ثلاثة عوامل أساسية ، وهي كما يلي :
- (أ) إنطباق أعضاء النطق .
- (ب) تلامس أعضاء النطق .
- (جـ) تقارب أعضاء النطق .
- ٥ - تستخدم الفونيمات الساكنة في أي لغة من اللغات ، كفونيمات ثابتة ومستقرة وقوية على اختلاف أحوال «الكلمة» وتصرفاتها وصيغها ، ومنها تتكون غالباً الكلمة الأصلية الثابتة التي «تبت» أصل المعنى في المادة اللغوية .
- ٦ - يختلف نطق الفونيمات الساكنة عند إجتماع فونيمين ساكنين «متشابهين» ومتتاليين لأي لغة من اللغات ، تبعاً للقواعد الصوتية الخاصة بكل لغة .
- وعلى سبيل المثال ، عند إجتماع فونيمين متشابهين متتاليين في اللغة العربية ، فإن «الفونيم الثاني» ينطق مشدداً ، أو بمعنى آخر فإن الفونيمين «ينطقان» بطريقة متقطعة .
- تتميز الفونيمات الساكنة بعدة خصائص «محددة» و«مشاركة» بين جميع اللغات . وأهمها ما يلي :
- ١ - تصدر الفونيمات الساكنة لأي لغة من اللغات فسيولوجياً ، نتيجة للتغيرات التي يكسبها تيار هواء الزفير الصوتي (الناتج عن ذبذبات الفون) أو غير الصوتي (الناتج عن هواء الزفير فقط) عند «مروره» من خلال الحجرات الصوتية ، في منطقة تقع بين «عضوين أو أكثر» من أعضاء النطق ، نتيجة لتقاربها ، أو تلامسها ، أو إنطباقها .
- ٢ - يختلف عدد الفونيمات الساكنة من لغة إلى أخرى ، تبعاً لإختلاف اللغات .
- كما يختلف «عدد» الفونيمات الساكنة في اللغة الواحدة ، تبعاً لإختلاف اللهجات الخاصة بهذه اللغة .
- ٣ - تنقسم صفات الفونيمات الساكنة لأي لغة من اللغات ، تبعاً للتصويت الحنجري (إشراك الشفاهة الصوتية في إنتاج الفون) ، إلى نوعين أساسيين ، وهما كما يلي :
- (أ) الفونيمات الساكنة المجهورة .
- (ب) الفونيمات الساكنة المهموسة .
- كما تنقسم صفات الفونيمات الساكنة لأي لغة من اللغات ، تبعاً لأشكال تركيبها وتركيبها وميكانيكية نطقها ، إلى سبعة أنواع ، وهي كما يلي :
- (أ) الفونيمات الساكنة الانفجارية .
- (ب) الفونيمات الساكنة الاحتكاكية .
- (جـ) الفونيمات الساكنة الاحتكاكية الجانبية .
- (د) الفونيمات الساكنة الإهتزازية .
- (هـ) الفونيمات الساكنة الأنفية .
- (و) الفونيمات الساكنة الهوائية .



والتقواعد الصوتية للنطق أكثر تعقيداً في اللغة الألمانية، حيث يختلف «نطق» الفونيم الساكن الواحد تبعاً لأصوله الجيرمانية، وتبعاً لإشتقاقه من اللاتينية، وتبعاً لموقعه في الكلمة المنطوقة أو المرفيم.

كما يختلف «نطق» الفونيمات الساكنة، عند اجتماع فونيمين أو ثلاثة فونيمات مختلفة ومتتالية، تبعاً لموقعهم في الكلمة المنطوقة، وتبعاً لنوع الفونيمات المتحركة التي تسبقها.

٨ - يزيد عدد الفونيمات الساكنة لأي لغة من اللغات، عن عدد الفونيمات المتحركة الخاصة بهذه اللغة. كما يزيد عدد الفونيمات الساكنة المجهورة لأي لغة من اللغات، عن عدد الفونيمات الساكنة المهموسة الخاصة بهذه اللغة.

٩ - تحمل الفونيمات الساكنة في «طبائها» نهر الكلام، كما تؤثر في إيضاح معنى الألفاظ وما تدل عليه، أي تثبت معنى الكلام لأي لغة من اللغات.

أما عند اجتماع فونيمين متشابهين متتاليين في اللغات الإنجليزية والألمانية، فإن الفونيمين «ينطقان معاً» كفونيم واحد قصير وسريع.

٧ - يختلف نطق الفونيمات الساكنة عند اجتماع فونيمين ساكنين «مختلفين» ومتتاليين لأي لغة من اللغات، تبعاً للتقواعد الصوتية الخاصة بكل لغة.

وعلى سبيل المثال، عند اجتماع الفونيمين المختلفين المتتاليين في اللغات الإنجليزية والألمانية في بعض أحوالها، فإن الفونيمين «ينطقان معاً» كفونيم واحد جديد «مركب» من حرفين ومستقل تماماً تبعاً للتقواعد الصوتية.

كما يمكن أن يهر الفونيمان الساكنان المختلفان المتتاليان عن ثلاثة فونيمات مختلفة عند «نطقها»، أي يهر الفونيمات المزدوجة عن المعنى الثلاثي للفونيمات المزدوجة المختلفة المتتالية المنطوقة.

## الفصل الحادي والعشرون

### فونيمات اللغة العربية

أولاً : فونيمات اللغة العربية بشكل عام :

- ١ - علامات الحركة في اللغة العربية .
- ٢ - أنواع نطق فونيمات اللغة العربية .
- ٣ - المدود في اللغة العربية .
- ٤ - أقسام الوقفات في القرآن الكريم .

ثانياً : خصائص بناء الفونيمات العربية فسيولوجيا :

- ١ - أنواع الفونيمات العربية وأعضاء النطق فسيولوجيا .
- ٢ - أنواع الفونيمات العربية وأجزاء أعضاء النطق فسيولوجيا .
- ٣ - أشكال تكوين أنواع الفونيمات العربية فسيولوجيا .
- ٤ - صفات أنواع الفونيمات العربية فسيولوجيا .
- ٥ - مخارج أنواع الفونيمات العربية فسيولوجيا .



## فونيمات اللغة العربية

### أولاً: فونيمات اللغة العربية بشكل عام

كما أن «لكل فونيم» حزمة صوتية مركبة من «عدد محدد» من الذبذبات في الثانية، حيث تختلف في «شكلها وتركيبها» تبعاً لاختلاف الفونيمات.

ويجب مراعاة أنه ليس للفونيم العربي معنى أو حياة مستقلة بمفرده، ولكنه «العنصر» الذي يدخل في «تركيب» الوحدة الحية المستقلة التي تعرف باسم «المورفيم» (أى الكلمة المنطوقة المسموعة أو اللفظ) الذي يجب أن يتكون من فونيمين على الأقل في اللغة العربية.

يتم نطق أصوات لغة الكلام على «شكل» سلسلة من الفونيمات، حيث ترتبط الفونيمات المختلفة مع بعضها في «فونيمات لا نهائية». لتشكل المورفيمات، التي يشترط أن يكون لها معنى، ويمكن «تقطيعها» لغوياً إلى المقطع، والمورفيم، والجملة، والفقرة. كما يمكن «تحليلها» لغوياً، وصوتياً، وسمعياً، وفسيولوجياً.

ليست الفونيمات العربية بمنزلة واحدة من حيث مكانتها في «تركيب» الكلمات أو المورفيمات، ومن حيث «منزلتها» في بنائها ودرجة ثباتها واستقرارها.

فالفونيمات الساكنة «أثبت وأقوى وأبقى» على اختلاف أحوال الكلمة وتصرفاتها وصيغها، ومنها تتكون غالباً «الكلمة الأصلية الثابتة» التي تثبت أصل «المعنى» في المادة اللغوية. أما الفونيمات المتحركة فقد تكون حروفاً صوتية أصلية في «الكلمة»، وقد تكون العنصر الذي يستعان به على تنويع الأصل الواحد والمعنى الواحد في صور خاصة متنوعة، وقد تكون لتأكيد وتحريك وتوضيح وإظهار

فونيمات اللغة العربية هي الرموز أو الحروف الأبجدية الصوتية للغة التي يتكون منها أصوات لغة الكلام العربية.

ومن المعروف أن الحروف الصوتية المنطوقة المسموعة التي يتكون منها «أصوات» أى لغة من اللغات تعرف باسم «الفونيمات».

ومن الحقائق العلمية أن «عدد» الفونيمات في «جميع» لغات العالم» يزيد عن عدد الرموز أو الحروف الأبجدية الهجائية اللغوية والتي تعرف باسم «الجرافيمات»، حيث تستطيع الفونيمات أن تعبر أكثر بكثير مما تستطيع الجرافيمات التعبير عنه.

وعلى سبيل المثال، فإن اللغة الألمانية تتكون من ٤٧ فونيماً تقريباً، في حين أن عدد حروفها الأبجدية الهجائية تتكون من ٣٧ جرافيماً. واللغة الإنجليزية تتكون من ٥٠ فونيماً تقريباً، في حين أن عدد حروفها الأبجدية الهجائية تتكون من ٣٦ جرافيماً. أما اللغة العربية فتتكون من ٤٧ فونيماً، في حين أن عدد حروفها الأبجدية الهجائية تتكون من ٢٨ جرافيماً.

ولذلك يستخدم العلماء في الأبحاث والدراسات «الصوتية» الرموز الفونيمية المخترعة خصيصاً في «نظام» الأبجدية الصوتية (الفونيمية) العالمية.

لكل فونيم من الفونيمات العربية «خصائص ذاتية» مميزة من حيث طريقة البناء، والشكل، والتكوين، والصفات، والمخرج، والرنين الخاص به، والزمن المحدد له، ونطق خاص مستقل به، وأعضاء نطق وحجرات صوتية مشغولة عن إصداره.

أصوات الفونيمات الساكنة .

يختلف نطق الفونيمات العربية تبعاً لاختلاف اللهجات العامية، مثلها في ذلك مثل جميع اللغات الأخرى، علماً بأن «التغير» الذي طرأ على نطق هذه الفونيمات في اللهجات العامية محدود ويرجع ذلك إلى الفسيولوجي الاقتصادي للنطق .

تتجاز الفونيمات العربية بالقواعد الموسيقية الصوتية الصحيحة، وذلك بعدم اجتماع بعض الفونيمات المتنافرة مع بعضها. فمثلاً، لا يجتمع فونيم «الذال» مع فونيم «الثاء» (ذ - ث)، أو مع فونيم «الطاء» (ذ - ط)، أو مع فونيم «السين» (ذ - س)، أو مع فونيم «الزين» (ذ - ز)، وفونيم «السين» لا يجتمع مع فونيم «الضاد» (س - ض)، أو مع فونيم «الصاد» (س - ص)، أو مع فونيم «الزين» (س - ز)، أو مع فونيم «الثاء» (س - ث)، إلخ .

كما تتجاز الفونيمات العربية فسيولوجياً وصوتياً «بتكوينها وتوزيعها» في أوسع «مدرج صوتي» عرفت له اللغات .

حيث نجد أنها «تتدرج وتتوزع» في محارجها ما بين الشفافة والأنف من جهة والشفافة الصوتية بالحنجرة من جهة أخرى. وعلى سبيل المثال، فإن الهاء (هـ) يخرجها من الشفافة، والميم (م) يخرجها من الأنف، والهمزة (أ) يخرجها من الشفافة الصوتية، وتتدرج وتتوزع محارج باقى الفونيمات العربية بينها في هذا «المدرج» .

وهذا «يؤدى» إلى التوازن والتوافق والتسليم الصوتي والتألف الموسيقى عند نطق فونيمات اللغة العربية .

وقد نجد في «لغات أخرى» غير العربية أن فونيماتها «أكثر عدداً»، ولكن محارجها موزعة في

نطاق «ضيق» وفي مدرج «أضيق»، فقد نجدها «مجتمعة متكترة» في جانب الشفافة أو الأنف، أو نجدها «متزاحمة» في الفم، مما يؤدي إلى عدم التوازن والتوافق وانعدام التألف الصوتي الموسيقى عند نطق فونيمات هذه اللغات .

وفي رأيي أن أهم ما يمتاز به الفونيمات العربية هو غلور وثبات هذه الفونيمات عند «النطق بها» في اللغة اللصحي، حيث إنها لم تتغير أو تتبدل منذ أربعة عشر قرناً. ولم يعرف مثل هذا «الخلود والثبات» في الفونيمات لأى لغة من لغات العالم. وبناء على ذلك يتبين خطأ من يقول: «إن تبدل نطق الفونيمات في جميع اللغات حتمى» .

ومنشأ هذا الخطأ أن الذين استنتجوا هذا «القانون» من عليها الصوتيات والسمعيات واللغات في أميركا وأوروبا إنما نظروا في ذلك إلى لغاتهم، وهى «كثيرة التبدل» خلال «العصور» وفي فترات كثيرة من «تاريخها»، فزعموا أن فونيمات كل اللغات في العالم لا بد أن تزحف من محارجها قليلاً في كل جيل، حتى إذا توالى «الأجيال» وتعاقت «السنين» ازداد بعدها عن محارجها الأصلية فتغيرت تغيراً واضحاً .

ولا ينطبق ذلك على الفونيمات العربية، نظراً لأن «القرآن الكريم» هو كتاب العربية المخالد الذى اجتمع عليه العرب، وتناقلوه جيلاً بعد جيل، وقرأه المسلمون خمس مرات يومياً سرّاً وجرهاً، ولا يجوز أو يسمح لأحد أن يغير فيه فونيمياً أو حركة لأنه كتاب الله .

من المعروف أن الحروف الأبجدية الهجائية اللغوية (الجراميمية) للغة العربية، التى تستخدم عند الكتابة تتكون من «ثمانية وعشرين» حرفاً هجائياً أو جراميمياً، بينما تتكون الفونيمات العربية التى تستخدم عند النطق والكلام من اثنين وأربعين

- ٢ - الفونيمات المتحركة العربية .  
وتتقسم من حيث الجهر والمهمس إلى قسمين أو نوعين أساسيين هما :  
١ - الفونيمات المجهورة العربية .  
٢ - الفونيمات المهموسة العربية .  
كما تنقسم من حيث الترقيق والتفخيم إلى قسمين أو نوعين أساسيين هما :  
١ - الفونيمات المرققة العربية .  
٢ - الفونيمات المفخمة العربية .

- فونيمياً «ثمانية وعشرين» فونيمياً ساكناً ، و «أربعة عشر» فونيمياً متحركاً ، حيث يتم بناء وتكوين وإنتاج هذه الفونيمات من خلال عمل كل من أعضاء النطق والحجرات الصوتية ، في «مناطق» مختلفة و «مرتبة» بنظام خاص ، تبدأ عند «الشفة» بالقم وتنتهى عند «الشفة الصوتية» بالحنجرة .  
تنقسم الفونيمات العربية فسيولوجياً ، ونطقياً ، وسمعياً ، من حيث السكون والحركة إلى «قسمين أو نوعين» أساسيين هما :  
١ - الفونيمات الساكنة العربية .

## ١ - علامات الحركة في اللغة العربية

- ١ - اسم الفاعل واسم المفعول في المجرى .  
٢ - صيغة اسم الفاعل والمفعول في الأفعال المزيدة .  
٣ - صيغة المصدر في الأفعال المزيدة .  
٤ - المجموع السالبة .  
٥ - صيغ الجمع .  
٦ - حروف الجر .  
٧ - الأفعال .  
٨ - أساء الإشارة والأسماء الموصولة .  
٩ - الحالات المتنوعة من الصرف .

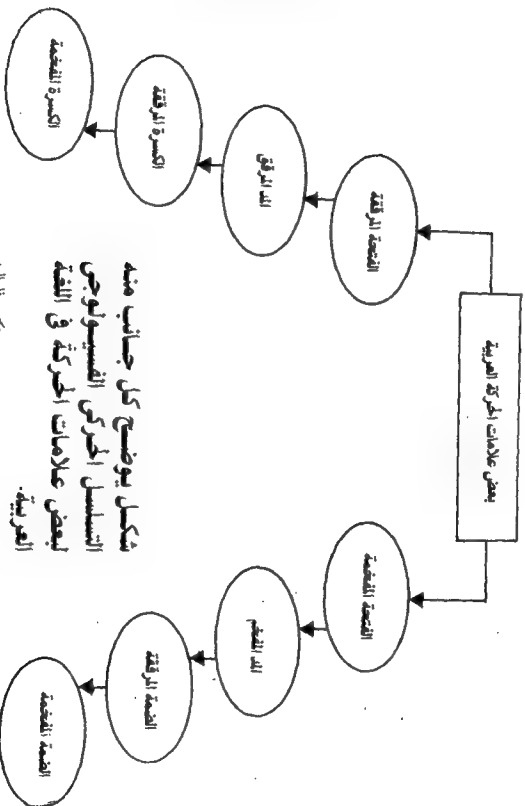
مع مراعاة أنه إذا كانت الفونيمات المتحركة الطويلة العربية أو فونيمات العلة «تند» الحرف الصوتي اللغوي ، ففي هذه الحالة لا توضع «علامات الحركة» على الفونيم الذي يسبقها ، كما لا يعمل السكون والشدة إلا إذا كانت القراءة الصحيحة بدونها ممكنة .

ويختلف استخدام علامات الحركة من لهجة إلى أخرى بين أبناء الوطن العربي .

في «العلامات» المستخدمة لتلميد ، وتقصير ، وتسكين ، وتقطيع ، وتكوين الفونيمات العربية . وتكون «علامات الحركة» في اللغة العربية من الفتحة والضمة والكسرة ومضاعفاتها والد والسكون والشدة .

وتستخدم «الفتحة» و «الضمة» و «الكسرة» كفونيمات للد القصير «بأنواعه» المختلفة ، وتستخدم مضاعفاتها وهي «الفتحتان» و «الضمتان» و «الكسرتان» للتكوين ، وتستخدم علامة المد كفونيمات للد الطويل المتعد «بأنواعه» المختلفة ، كما يستخدم السكون «لتسكين» الفونيمات . أما الشدة فتقوم بتشديد الفونيمات أي تقطيعها ، ومن الممكن أن تجتمع الشدة مع «الفتحة» أو مع «الضمة» أو مع «الكسرة» ، كما تنشأ الشدة أيضاً عند اجتماع فونيمين ساكنين متتاليين .

وتؤدي علامات الحركة إلى «تحديد» نطق ومعاني الكلمات . كما تساعد أيضاً في توضيح ما يلي :



ذكر وفاء البه  
أبحاث ١٩٨٢

## ٢ - أنواع نطق فونيمات اللغة العربية

٧ - فونيم مفتوح منون :  
عند استخدام الفتحين معاً أعلى الفونيم ، فإنه  
ينطق مفتوحاً منوناً ، بمعنى إضافة فونيم «الون» لهذا  
الفونيم .

٨ - فونيم مفتوح مشدد :  
عند استخدام علامتي الحركة في اللغة العربية ،  
وهما الفتحة والشدة معاً ، أو عند اجتماع فونيمين  
ساكنين مفتوحين متتاليين مثل « الله » ، وينطق  
الفونيم متقطع .

٩ - فونيم مسكن :  
عند استخدام علامة حركة السكون أعلى  
«الفونيم الثاني» مثل «أخ ، أخت ، أم» ، ويجب  
«الوقوف» على الفونيم المسكن .

١٠ - فونيم مضموم قصير مرقق :  
عند استخدام علامة حركة الضمة المرققة أعلى  
«الفونيم الأول» مثل «علماء» ، أو أعلى «الفونيم الأول  
والثاني» مثل «مذن» .

١١ - فونيم مضموم قصير مفخم :  
عند استخدام علامة حركة الضمة المفخمة أعلى  
«الفونيم الأول» مثل «فُصُور» .

١٢ - فونيم مضموم طويل مرقق :  
عند استخدام فونيم «الواو» المتحرك الطويل  
المرقق مثل «بورصة ، دولار ، يوم» .

١٣ - فونيم مضموم طويل مفخم :  
عند استخدام فونيم «الواو» المتحرك الطويل  
المفخم مثل «سرور ، صخور ، فنون» .

تنطق فونيمات اللغة العربية «بعدة طرق وحالات  
مختلفة» فسيولوجياً ، ونطقياً ، وسمعياً . وأهمها ما  
يلي :

١ - فونيم مفتوح قصير مرقق :  
عند استخدام علامة حركة الفتحة المرققة أعلى  
«الفونيم الأول» مثل «ذُكَاء» ، أو أعلى «الفونيم الأول  
والثاني والأخير» مثل «كُتِبَ» .

٢ - فونيم مفتوح قصير مفخم :  
عند استخدام علامة حركة الفتحة المفخمة أعلى  
«الفونيم الأول» مثل «وُطِنَ» ، أو أعلى «الفونيم الأول  
والثاني والأخير» مثل «نُطِقَ» .

٣ - فونيم مفتوح طويل مرقق :  
عند استخدام فونيم «ألف المد» المتحرك الطويل  
المرقق مثل «تاجر ، حادث ، نادر» .

٤ - فونيم مفتوح طويل مفخم :  
عند استخدام فونيم «ألف المد» المتحرك الطويل  
المفخم مثل «بابا ، صابر ، قانون» .

٥ - فونيم مفتوح طويل ممتد مرقق :  
عند استخدام علامة حركة المد المرققة أعلى  
«الفونيم الأول» مثل «آية» ، أو أعلى «الفونيم الثاني»  
مثل «تألف» ، أو أعلى «الفونيم الثالث» مثل  
«الأدأب» .

٦ - فونيم مفتوح طويل ممتد مفخم :  
عند استخدام علامة حركة المد المفخمة أعلى  
«الفونيم الأول» مثل «آبار» ، أو أعلى «الفونيم الثاني»  
مثل «ضالة» ، أو أعلى «الفونيم الثالث» مثل «قرآن» .



- ١٨ - فونيم مكسور طويل مرقق :  
عند استخدام فونيم «الياء» المتحرك الطويل المرقق مثل «بييه» ، أو عند إستبدال «السكون بالمد» مثل «بين القصيرين» .
- ١٩ - فونيم مكسور طويل مفخم :  
عند استخدام فونيم «الياء» المتحرك الطويل المفخم مثل «بيئة ، ملاين ، عيسى» .
- ٢٠ - فونيم مكسور منون :  
عند استخدام الكسرتين معاً أسفل الفونيم ، فإنه ينطق مكسوراً منوناً ، بمعنى إضافة فونيم «النون» لهذا الفونيم .
- ٢١ - فونيم مكسور مشدد :  
عند استخدام علامتي الحركة في اللغة العربية ، وهما «الكسرة» و «الشدة» معاً ، أو عند اجتماع فونيمين ساكنين مكسورين متتاليين .
- ٢٢ - فونيم مكسور منون مرقق :  
عند استخدام علامة حركة الكسرة المرققة أسفل «الفونيم الأول» مثل «يبرايير» .
- ٢٣ - فونيم مكسور قصير مفخم :  
عند استخدام علامة حركة الكسرة المفخمة أسفل «الفونيم الأول» مثل «يرمال» .

### ٣ - المدود في اللغة العربية

والبناء الصوقي واللفوي «للقرآن الكريم» .  
تنقسم المدود إلى قسمين أساسيين هما :

#### أولاً : المد الأصلي :

هو المد الطبيعي الذي تستخدم فيه فونيمات أو حروف المد الطبيعية الطويلة السابق ذكرها ، وهي «ألف المد» المتحركة و «الواو» المتحركة و «الياء» المتحركة بأنواعها المختلفة من حيث الترفيق والتفخيم ، والتي تبلغ ستة أنواع . إلى جانب علامة حركة المد بتوقعها . ولا يتوقف «المد الأصلي» على سبب من همزة أو سكون .

#### ثانياً : المد الفرعي :

هو المد الزائد عن «المد الأصلي أو الطبيعي» ،

المدود هي «إطالة زمن» أصوات الفونيمات أو الحروف الصوتية اللغوية الساكنة «فونيمات» المد أو حروف المد الطبيعية الطويلة في اللغة العربية ، وهي ما تسمى أيضاً بالحروف المتحركة أو الحروف الصائتة أو حروف العلة العربية ، وهي فونيم «ألف المد» المتحرك المفتوح ما قبله ، وفونيم «الواو» المتحرك المضوم ما قبله ، وفونيم «الياء» المتحرك المكسور ما قبله . ومثال لذلك كلمات «قال ، يقول ، قيل» .

وتستخدم المدود بأنواعها وأقسامها المختلفة عند تلاوة أو ترتيل أو تجويد القرآن الكريم ، وذلك «للمحافظة» على الأداء الصحيح ، وإعطاء «كل فونيم» زمنه الطبيعي مع إظهار صفاته وخصائصه الذاتية التي يتميز بها عن غيره ، وعدم الإغلال بالمعاني

#### ٧ - المد اللازم المخفف الكلمي :

هو أن يكون بعد فونيم «المد» فونيم «ساكن غير مشدد»، مثل «الآن»، وهو كلمتان فقط في كل القرآن الكريم وقد وردا في سورة يونس .

#### ٨ - المد اللازم المثقل الحرفي :

هو «إدغام» الفونيم «الساكن» عندما يأتي بعد فونيم «المد»، ومثال لذلك هو وجود أحرف في «فواتح بعض السور» هجاء ثلاثة أحرف مثل «طسم، الم، المر». وتتكون فونيمات المد اللازم المثقل الحرفي من «ثمانية فونيمات»، وهي النون، والميم، والعين، والكاف، والقاف، والصاد، واللام، والسين. وسمى المد «حرفياً» لوقوع فونيم المد والساكن في حرف، يعني أن «المد» جاء في الحروف وليس في الكلمات .

#### ٩ - المد اللازم المخفف الحرفي :

هو ما كان المد فيه على «حرفين»، وتتكون حروفه من «خمسة فونيمات»، وهي الهاء مثل «هم»، والياء مثل «يس»، والطاء والهاء معاً مثل «طه»، والراء مثل «الر» .

#### ١٠ - المد اللين :

يتكون من «حروف اللين» وهما «الواو» و «الياء» بشرط سكوتها وانفتاح ما قبلها وتسكين ما بعدها مثل «خوف، بيت» .

#### ١١ - المد الصلة :

هو حرف مد زائد مقدر بعد فونيم «هاء» الضمير وأحياناً كحالة شاذة «هاء» التأنيث، وقد سمي «مد صلة» لأن القرآن الكريم لا زيادة فيه ولا نقص . وتنقسم الصلة إلى «قسمين» : قصيرة وطويلة، وتكون «الصلة قصيرة» إذا كان ما قبل الهاء متحركاً، وتكون «الصلة طويلة» إذا كان ما بعد الهاء همزة قطع .

لأسباب لفظية أو معنوية . والأسباب اللفظية هي الهمزة والساكن، أما الأسباب المعنوية فهي قصد المبالغة في التعظيم وذلك كمد عبارة «لا إله إلا الله» . وينقسم المد القرعي إلى «ثلاثة عشر» قسمًا، وهي :

#### ١ - المد الواجب المتصل :

هو أن يكون فونيمي المد والهمزة «متصلين» في كلمة واحدة، مثال لذلك كلمات «شاء، نشوء، مشيئة» .

#### ٢ - أمد الجائز المنفصل :

هو أن يكون فونيمي المد والهمزة «منفصلين»، بحيث يكون فونيم «المد» في كلمته والهمزة في كلمة أخرى، مثال لذلك كلمات «يا أيها الناس، وقوا أنفسكم» .

#### ٣ - المد العارض للساكن :

هو «الوقوف» على آخر الكلمة، عندما يكون أحد حروف أو فونيمات «المد الطبيعية» قبل الحرف الموقوف عليه، مثال لذلك كلمات «فتاة، كوخ، شريف» .

#### ٤ - المد الهيل :

هو أن تسبق «الهمزة» فونيم «المد» عندما يجتمعان معاً في كلمة واحدة، مثال لذلك كلمات «أمنوا، إيماناً» .

#### ٥ - المد العوض :

هو «الوقوف» على التنوين المنصوب في آخر الكلمة، مثل «عليها حكيمًا» .

#### ٦ - المد اللازم المثقل الكلمي :

هو أن يكون بعد فونيم «المد» فونيم «مشدد» في كلمة واحدة، مثل «ولا الضالين، الطائفة» . وسمى «المد» لازماً للزم سببه وهو الساكن، وسمى الكلمي لوقوع فونيم المد والساكن في كلمة .

## ١٢ - المد الفرق :

تقوم بعض علامات الحركة في اللغة العربية «بتمديد»  
الفونيمات الساكنة تمديداً قصيراً ، ومثال لذلك ما يلي :

١ - الفتحة القصيرة المرفقة أعلى الفونيم الأول  
مثل «بَحَث ، حَذَف» .

٢ - الفتحة القصيرة المفخمة أعلى الفونيم الأول  
مثل «بَرَّيْمان ، رَحَامَة» .

٣ - الضمة القصيرة المرفقة أعلى الفونيم الأول مثل  
«مُستأن ، تُفاح» .

٤ - الضمة القصيرة المفخمة أعلى الفونيم الأول  
مثل «مُبحور ، مُنون» .

٥ - الكسرة القصيرة المرفقة أسفل الفونيم الأول  
مثل «مِيتيمير ، زُنْبِق» .

٦ - الكسرة القصيرة المفخمة أسفل الفونيم الأول  
مثل «مِيتاء ، مِيتام» .

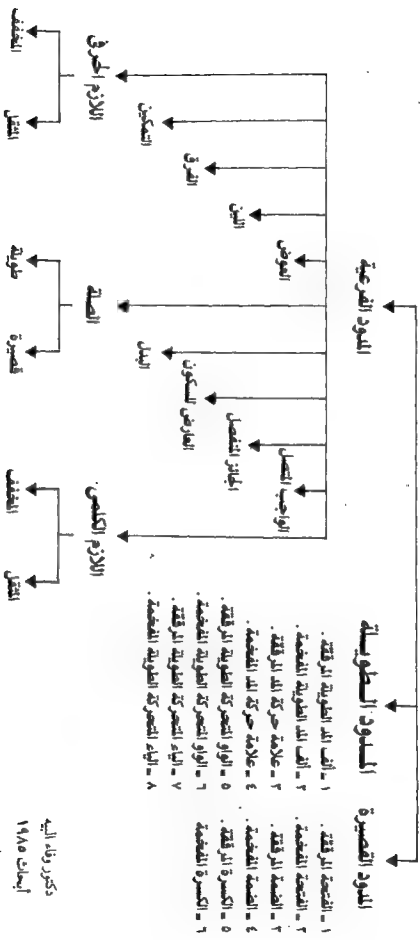
هو المد الذي يفرق بين «الاستفهام» و «الخبر» ،  
لأنه لولا المد لتوهم أنه «خبر» لا «استفهام» ، فالهمزة  
فيه للاستفهام . وهو شاذ الوقوع في القرآن الكريم ،  
حيث جاء في موضع في سورة الأنعام «قلْ أَالَّذِينَ  
حَرَّمَ أُمُّ الْأَنْثَيْنِ» ، وموضع في سورة النمل «وَإِنَّ اللَّهَ خَيْرٌ  
أَمَّا مَا يَبْشُرُونَ» ، وموضع في سورة يونس «قُلْ إِنَّ اللَّهَ

## ١٣ - المد التمكين :

هو «كل يائين» أحدهما ساكن مكسور ما قبلها  
مشدداً مثل «حُبَيْبَتُمُ وَالنَّبِيِّينَ» .  
وقد سمي «مد تمكين» لأن الشدة مكنته .

بالإضافة إلى ما سبق ذكره عن «المدود» ، يمكن  
إضافة ستة أنواع أخرى من «المدود القصيرة» ، حيث

## ملخص المسود في اللغة العربية





## ٤ - أقسام الوقفات في القرآن الكريم

تنقسم «الوقفات أو السكتات» التي يقف عليها «قارئ» القرآن الكريم إلى أربعة أقسام هي :

١ - الوقف التام :

هو الوقف على كلمة لم يتعلق ما بعدها بها ولا بما قبلها ، لا لفظاً ولا معنى .

٢ - الوقف الكافي :

هو الوقف على كلمة لم يتعلق ما بعدها بها ولا بما قبلها لفظاً بل معنى فقط .

٣ - الوقف الحسن :

هو الوقف على كلمة تعلق ما بعدها بها وبما قبلها لفظاً ، بشرط إتمام الكلام عند تلك الكلمة .

٤ - الوقف القبيح :

هو الوقف على لفظ غير مفيد لعدم إتمام الكلام وقد تعلق ما بعده بما قبله لفظاً ومعنى .

## ثانياً: خصائص بناء الفونيمات العربية فسيولوجياً

٢ - العلاقة بين أنواع الفونيمات العربية وأشكال تكوينها وتركيبها فسيولوجياً، حيث تتحدد أنواع الفونيمات « تبعاً لإنفجار، أو احتكاك، أو اهتزاز تيار هواء الزفير، وتبعاً لانتطابق، أو تلامس، أو تقارب » عضوين أو أكثر من أعضاء النطق.

٣ - العلاقة بين أنواع الفونيمات العربية وصفاتها المختلفة فسيولوجياً، حيث تتحدد « صفات كل فونيم » تبعاً للجهر والهمس، والحركة والسكون، والطول والقصر، والترقيق والتفخيم.

٤ - العلاقة بين أنواع الفونيمات العربية ومخارجها المختلفة فسيولوجياً، حيث تتحدد « أماكن مخارج الفونيمات » تبعاً لنظام خاص، يبدأ صعوداً عند « الشفاة »، بالفم وينتهي عند « الشفاة الصوتية » بالحنجرة.

عندما نتعرض بالشرح لخصائص بناء الفونيمات العربية فسيولوجياً، يجب علينا دراسة العلاقات الفسيولوجية المختلفة بين «أنواع الفونيمات» العربية والعوامل الأساسية المؤثرة عليها، والتي يتوقف عليها «تحديد وتقسيم» خصائص بناء هذه الفونيمات.

وبذلك يمكننا أن نتعرف بسهولة على كل محتويات خصائص بناء كل فونيم على حده. ويمكن تلخيص العلاقات الفسيولوجية والعوامل المؤثرة عليها على الوجه التالي:

١ - العلاقة بين أسماء أنواع الفونيمات العربية وأعضاء النطق فسيولوجياً، حيث تتحدد « أسماء أنواع الفونيمات » تبعاً لأسماء أعضاء النطق أو أجزائها التي تشترك معاً في إنتاج الفونيمات المختلفة.

## ١ - أنواع الفونيمات العربية وأعضاء النطق فسيولوجياً

أو يشترك في إنتاجها «الشفاة السفلى» و «قمة الأسنان العليا»، مثل فونيم الفاء « ف ».

٢ - الفونيمات السنية الشفوية:

يشترك في إنتاجها قمتي الأسنان «العليا» و «السفلى»، مثل فونيمي الثاء، والذال. « ث، ذ ».

أو يشترك في إنتاجها «مقدم الأسنان» و «الثلة العليا»، مثل فونيمات السين، والزين، والطاء،

يمكن تحديد أسماء «أنواع الفونيمات العربية» تبعاً لأسماء أعضاء النطق التي تشترك في إنتاجها.

وتبعاً لذلك تنقسم أنواع الفونيمات العربية إلى «سبعة أنواع»، وهي كما يلي:

١ - الفونيمات الشفاهية:

يشترك في إنتاجها الشفتان «العليا» و «السفلى»، مثل فونيمات الباء، والميم، والواو. « ب، م، و ».

والدال ، والنون . « س ، ز ، ت ، د ، ن » .

#### ٣ - الفونيمات السقف حلقية :

يشارك في إنتاجها سقف الحلق الصلب ، مثل فونيمات ألف المد « المرققة » ، والياء « المتحركة » بأنواعها المختلفة ، والياء « الساكنة » ، والضاد ، الطاء ، والصاد ، والظاء ، والراء ، والسلام ، والشين . « ا ، ي ، ض ، ط ، ص ، ظ ، ر ، ل ، ش » .

أو يشارك في إنتاجها سقف الحلق الرخو واللهاة ، مثل فونيمات الكاف ، والجيم ، والقالف ، والحاء ، والغين . « ك ، ج ، ق ، خ ، غ » ، وفونيمات ألف المد « المغمضة » ، والواو « المتحركة » بأنواعها المختلفة . « ا ، و » .

#### ٤ - الفونيمات الأنفية :

يشارك في إنتاجها تهجيف الأنف ، مثل فونيمي الميم ، والنون . « م ، ن » .

#### ٥ - الفونيمات اللسانية :

يشارك في إنتاجها قعة اللسان ، مثل فونيمات الدال ، والثاء ، والزين ، والسين ، والتاء ، والدال ، والنون . « ذ ، ث ، ز ، س ، ت ، د ، ن » .

أو يشارك في إنتاجها مقدم اللسان ، مثل فونيمات ألف المد « المرققة » بجميع أنواعها ، والياء « المتحركة » بجميع أنواعها ، والياء « الساكنة » ، والضاد ، والظاء ، والصاد ، والظاء ، والراء ، والسلام ، والشين . « ا ، ي ، ض ، ط ، ص ، ظ ، ر ، ل ، ش » .

أو يشارك في إنتاجها مؤخر اللسان ، مثل فونيمات « الواو » « المتحركة » بجميع أنواعها ، وألف المد « المغمضة » بجميع أنواعها . « و ، ا » ، والكاف ، والجيم ، والقالف ، والحاء ، والغين . « ك ، ج ، ق ، خ ، غ » .

أو يشارك في إنتاجها أسفل مؤخر اللسان ، مثل فونيمي الحاء ، والعين . « ح ، ع » .

#### ٦ - الفونيمات البلعومية :

يشارك في إنتاجها الجدار البلعومي الخلفي ، مثل فونيمي الحاء ، والعين . « ح ، ع » .

#### ٧ - الفونيمات الحنجرية (المزمارية) :

يشارك في إنتاجها الشفة الصوتية ، مثل فونيمي الحاء ، والمهزة . « ه ، هـ » .

## ٢ - أنواع الفونيمات العربية وأجزاء أعضائها النطق فيسيولوجياً

تحدد أسماء «أنواع الفونيمات العربية» تبعاً لأسماء أجزائها أعضاء النطق التي تشارك في إنتاجها . وقد قسمت أعضاء النطق إلى «أجزاء» محددة ، وبطريقة خاصة ، حتى يمكن شرح كيفية عمل كل جزء منها عند إنتاج الفونيمات المختلفة . وتبعاً لذلك تنقسم أنواع الفونيمات العربية إلى «ثني عشر نوعاً» ، وهي كما يلي :



الرخو واللهاة»، مثل فونيمات الكاف، والجيم،  
والقاف، والحاء، والعين. «ك، ج، ق، خ، غ».

٩ - الفونيمات اللسانية البلعومية :  
يشارك في إنتاجها «أسفل مؤخر اللسان» و«جدار  
البلعوم الخلفي»، مثل الحاء، والعين. «ح، ع».

١٠ - الفونيمات الحنجرية (المزمارية) :  
يشارك في إنتاجها الشفافة الصوتية، مثل فونيمى  
الهمزة، والهاء. «ه، هـ».

١١ - الفونيمات الشفافية اللسانية الحلقية  
الصلبة الحنجرية :

يشارك في إنتاجها كل من الشفتين، ومقدم  
اللسان، وسقف الحلق الصلب، والشفافة الصوتية.  
مثل فونيم ألف المد «المرقق» بأنواعه المختلفة وهى  
القصير، والطويل، والطويل الممتد. وفونيم الياء  
«الساكن». وفونيم الياء «المتحرك المرقق» بأنواعه  
المختلفة وهى القصير، والطويل. وفونيم الياء  
«المتحرك المفخم» بأنواعه المختلفة وهى القصير،  
والطويل.

١٢ - الفونيمات الشفافية اللسانية الحلقية  
الرخوة الحنجرية :

يشارك في إنتاجها كل من الشفتين، ومؤخر  
اللسان، وسقف الحلق الرخو، والشفافة الصوتية.  
مثل فونيم ألف المد «المفخم» بأنواعه المختلفة وهى  
القصير، والطويل، والطويل الممتد. وفونيم الواو  
«الساكن». وفونيم الواو «المتحرك المرقق» بأنواعه  
المختلفة وهى القصير، والطويل. وفونيم الواو  
«المتحرك المفخم» بأنواعه المختلفة وهى القصير،  
والطويل.

١ - الفونيمات الشفافية :  
يشارك في إنتاجها الشفتان «العليا» و«السفلى»،  
مثل فونيم الياء. «ب».

٢ - الفونيمات الشفافية الأنفية :  
يشارك في إنتاجها «الشفتان العليا والسفلى» و  
«الأنف»، مثل فونيم الميم. «م».

٣ - الفونيمات الشفافية السنية :  
يشارك في إنتاجها «الشفة السفلى» و«قمة  
الأسنان العليا»، مثل فونيم الفاء. «ف».

٤ - الفونيمات اللسانية السنية :  
يشارك في إنتاجها «قمة اللسان» و«قمة  
العليا والسفلى»، مثل فونيمات التاء، والذال.  
«ث، ذ».

٥ - الفونيمات اللسانية السنية اللثوية :  
يشارك في إنتاجها «قمة اللسان» و«مقدم الأسنان  
واللثة العليا»، مثل فونيمات السين، والزين،  
والتاء، والذال. «س، ز، ت، د».

٦ - الفونيمات اللسانية اللثوية الأنفية :  
يشارك في إنتاجها «قمة اللسان» و«اللثة العليا» و  
«الأنف»، مثل فونيم النون. «ن».

٧ - الفونيمات اللسانية الحلقية الصلبة :  
يشارك في إنتاجها «مقدم اللسان» و«سقف الحلق  
الصلب»، مثل فونيمات الطاء، والضاد، والصاد،  
والظاء، والراء، واللام، والشين. «ط، ض، ص،  
ظ، ر، ل، ش».

٨ - الفونيمات اللسانية الحلقية الرخوة للهوية :  
يشارك في إنتاجها «مؤخر اللسان» و«سقف الحلق

## ٢ - أشكال تكوين أنواع الفونيمات العربية فسيولوجياً

عند تكوين الفونيمات العربية فإنها تأخذ أشكالاً فسيولوجية مختلفة ، حيث «تحدد» أنواع الفونيمات العربية تبعاً للطريقة التي يتم من خلالها «تكوين وتركيب» أشكالها الفسيولوجية المختلفة .

وقد قسمت أشكال تكوينها فسيولوجياً تبعاً للإنفجار ، أو الاحتكاك ، أو الإهتزاز الذي يحدث عند مرور تيار هواء الزفير (الصوت أو غير الصوت) ، في منطقة تقع بين «عضوين أو أكثر» من أعضاء النطق . وتبعاً لإنتطابق ، أو تقارب ، أو تلامس «عضوين أو أكثر» من أعضاء النطق .

تنقسم أشكال تكوين الفونيمات العربية إلى «سبعة أقسام أساسية» ، وهي كما يلي :

- ( أ ) الفونيمات الإنفجارية .
- ( ب ) الفونيمات الاحتكاكية .
- ( جـ ) الفونيمات الاحتكاكية الجانبية .
- ( د ) الفونيمات الأنفية .
- ( هـ ) الفونيمات الإهتزازية .
- ( و ) الفونيمات الهوائية .
- ( ز ) الفونيمات المنفجرة .

### ( أ ) الفونيمات العربية الإنفجارية فسيولوجياً

أعضاء النطق بعد إنتطاقها على بعضها تماماً ، مما يمنع «خروج تيار هواء الزفير» من بينها ، حيث يتجمع خلفها لمدة قصيرة جداً

تصدر الفونيمات العربية الإنفجارية فسيولوجياً نتيجة لإنحباس تيار هواء الزفير — الصوت أو غير الصوت — في منطقة تقع بين «عضوين أو أكثر» من

٢ - منطقة اللثة والأسنان :  
ينطبق تماماً قمة اللسان على اللثة والأسنان العليا ، وعند تباعدها ينشأ الانفجار . مثل فونيمى التاء ، والذال . « د ، ت » .

٣ - منطقة سقف الحلق الصلب :  
ينطبق تماماً مقدم اللسان على بداية سقف الحلق الصلب ، وعند تباعدها ينشأ الانفجار . مثل فونيمى الطاء ، والضاد . « ط ، ض » .

٤ - منطقة سقف الحلق الرخو :  
ينطبق تماماً مؤخر اللسان على سقف الحلق الرخو واللهاة ، وعند تباعدها ينشأ الانفجار . مثل فونيمات الكاف ، والجيم ، والقاف . « ك ، ج ، ق » .

٥ - منطقة الشفاة الصوتية :  
تنطبق الشفتان الصوتيتان على بعضهما تماماً (مثل وضع حبس النفس) ، وعند «تباعدها» ثم «نطباقتها» مباشرة ينشأ الانفجار . مثل فونيم الهيمزة . « ء » .

وعن «تباعد» أعضاء النطق عن بعضها ، ينتج عن ذلك «صوت أو فرقة» نتيجة لإنفجار الهواء المحبوس .

ويمكن تلخيص المراحل الأساسية الثلاثة اللازمة لتكوين وتركيب الفونيم الانفجاري على النحو التالي :

١ - مرحلة إنعماش الهواء .

٢ - مرحلة السكون .

٣ - مرحلة الانفجار .

ولكل مرحلة من هذه المراحل زمن محدد خاص بها .

تتكون المناطق التي يتم فيها هذا «الانفجار» من خمسة مناطق هي :

١ - منطقة الشفاة :

تنطبق تماماً الشفتان العليا والسفلى على بعضهما ، وعند تباعدها ينشأ الانفجار . مثل فونيم الهاء . « ب » .

## ( ب ) الفونيمات العربية الإحتكاكية فسيولوجياً

وبذلك ينشأ الإحتكاك . مثل فونيم الفاء . « ف » .

٢ - منطقة الأسنان :  
تتلاصق قمة اللسان مع قمتي الأسنان العليا والسفلى ، وبذلك ينشأ الإحتكاك . مثل فونيمى التاء ، والذال . « ث ، ذ » .

٣ - منطقة اللثة والأسنان :  
يتلاصق قمة اللسان مع اللثة ومقدم الأسنان العليا ، وبذلك ينشأ الإحتكاك . مثل فونيمى السين ، والزين . « س ، ز » .

تصدر الفونيمات العربية الإحتكاكية فسيولوجياً نتيجة لإحتكاك تيار هواء الزفير - الصوقي أو غير الصوقي - في منطقة تقع بين «عضوين أو أكثر» من أعضاء النطق بعد تلاصقها مع بعضها ، مما يسمح «بخروج تيار هواء الزفير» من بينها عدداً «ضخيم» أو صغير أو زين» الصوت الإحتكاكى .

تتكون المناطق التي يتم فيها هذا الإحتكاك من ست مناطق هي :

١ - منطقة الشفاة والأسنان :

تتلاصق الشفاة السفلى مع قمة الأسنان العليا ،

- ٤ - منطقة سقف الحلق الصلب :  
يتلاصق مقدم اللسان مع سقف الحلق الصلب ،  
وبذلك ينشأ الإحتكاك . مثل فونيمات الظاء ،  
والصاد ، والشين . « ظ ، ص ، ش » .
- ٦ - منطقة البلعوم :  
يتلاصق أسفل مؤخر اللسان مع جدار البلعوم  
الخلفي ، وبذلك ينشأ الإحتكاك . مثل فونيمي الحاء ،  
والعين . « ح ، ع » .
- يتلاصق مؤخر اللسان مع سقف الحلق الرخو

### ( ج ) الفونيمات العربية الإحتكاكية الجانبية فسيولوجياً

تصدر الفونيمات العربية الإحتكاكية الجانبية  
فسيولوجياً نتيجة لإحتكاك تيار هواء الزفير الصوقي  
بأحد أطراف جانبي اللسان ، أو بطرف جانبي  
اللسان ، عندما يكون مقدم اللسان «منطق تماماً» على  
سقف الحلق الصلب ، مما يسمح «بفروج تيار هواء  
الزفير» من خلال طرف جانبي اللسان محدثاً «رنين»  
الصوت الإحتكاكي الجانبى . مثل فونيم اللام .  
« ل » .

### ( د ) الفونيمات العربية الأنفية فسيولوجياً

تصدر الفونيمات العربية الأنفية فسيولوجياً نتيجة  
لمرور تيار هواء الزفير الصوقي من خلال الأنف فقط  
محدثاً «رنيناً» أنفياً .  
ف عندما تكون الشفتان «العليا والسفلى» منطقتين  
على بعضها تماماً ، يمر «عمود الهواء المصوت» خلف  
اللهاة المسترخية إلى أسفل ، وينشأ فونيم المهم .  
« م » .

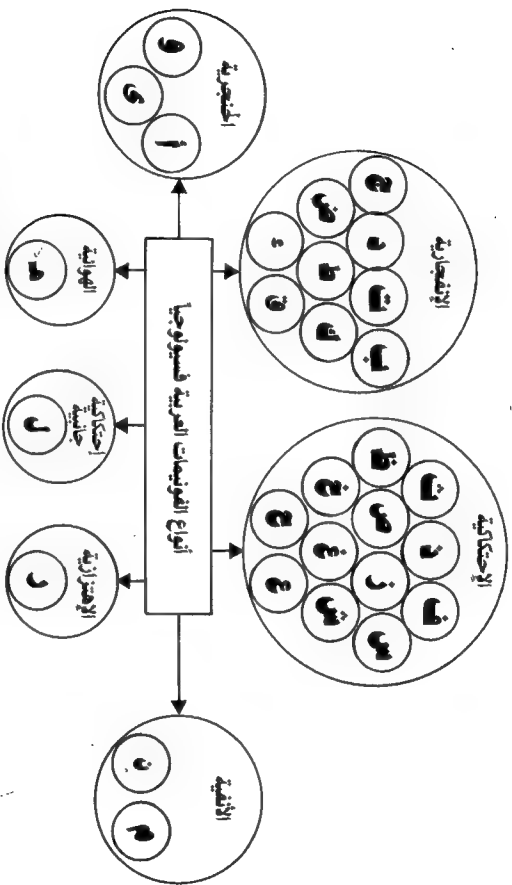
وعندما تكون قمة اللسان «منطقة تماماً» على اللثة  
والأسنان العليا ، حيث «يفلق» اللسان فجوة الفم ، يمر  
«عمود الهواء المصوت» خلف اللهاة المسترخية  
لأسفل ، وينشأ فونيم النون . « ن » .

تصدر الفونيمات الحربية الحنجيرية فسيولوجياً نتيجة لخروج تيار هواء الزفير الصوقي، في منطقة تقع بين «عضوين أو أكثر» من أعضاء النطق عند تقاطعها.

فبعد تقارب مقدم اللسان وإرتفاعه قليلاً إلى أعلى وبالتالي توافر مع سقف الحلق الصلب، تنشأ الفونيمات الحنجيرية - مثل فونيمات «ألف المد» و«فونيم

المفخم بأنواعه (القصر والطويل والطويل الممتد) ،  
وفونيم «الواو» الساكن ، وفونيم «الواو» المتحرك

المرفق بأنواعه (القصر والطويل) ، وفونيم «الواو»  
المتحرك المفخم بأنواعه (القصر والطويل) .



شكل يوضح أنواع أشكال تكوين الحروف الصوتية اللغوية العربية الفسيولوجية.

ذكره وقاه اليه

أبحاث ١٩٧٦

## ٤ - صفات أنواع الفونيمات العربية فسيولوجياً

تحدد صفات أنواع الفونيمات العربية فسيولوجياً تبعاً لهوامل فسيولوجية ، وصوتية ، ولغوية ، ونطقية ، وسمعية مختلفة ، حيث تنقسم الفونيمات العربية إلى نوعين أساسيين ، هما الفونيمات المتحركة العربية ، والفونيمات الساكنة العربية ، ولكل نوع منها «صفاته» الخاصة به .

( أ ) تتكون الفونيمات المتحركة العربية من «أربعة عشر» فونياً ، وتشتمل على «ست صفات» هي :

- ١ - الفونيمات المتحركة العربية المجهورة .
- ٢ - الفونيمات المتحركة العربية القصيرة .
- ٣ - الفونيمات المتحركة العربية الطويلة .
- ٤ - الفونيمات المتحركة العربية الطويلة المحتدة .
- ٥ - الفونيمات المتحركة العربية المرققة .
- ٦ - الفونيمات المتحركة العربية المنخفضة .

( ب ) تتكون الفونيمات الساكنة العربية من «ثمانية وعشرين» فونياً ، وتشتمل على «أربعة صفات» هي :

- ١ - الفونيمات الساكنة العربية المجهورة .
- ٢ - الفونيمات الساكنة العربية المهموسة .
- ٣ - الفونيمات الساكنة العربية المرققة .
- ٤ - الفونيمات الساكنة العربية المنخفضة .



## (١) صفات الفونيمات المتحركة العربية فيولوجياً

٤ - الفونيمات المتحركة العربية الطويلة الممتدة :  
هي فونيمات المد الطويلة الممتدة ، وتتكون من  
فونيمين ، وهي فونيمي «ألف المد الطويلة الممتدة»  
المرققة والمفخمة (علامة حركة المد المرققة والمفخمة) .

٥ - الفونيمات المتحركة العربية المرققة :

هي الفونيمات التي يتم تنحيف ، وتنحليل ،  
وتفتح ، وترفع ، وإضعاف «أصواتها» عند النطق  
بها . وتتكون من سبعة فونيمات ، وهي فونيمات «ألف  
المد المرققة» القصيرة والطويلة والطويلة الممتدة ،  
وفونيمي «الواو المرققة» القصيرة والطويلة ، وفونيمي  
«الياء المرققة» القصيرة والطويلة .

٦ - الفونيمات المتحركة العربية المفخمة :

هي الفونيمات التي يتم تعظيم ، وتضخيم ،  
وتعريض ، وتعميق ، وتشديد ، وتقوية أصواتها عند  
النطق بها . وتتكون من سبعة فونيمات ، وهي  
فونيمات «ألف المد المفخمة» القصيرة والطويلة  
والطويلة الممتدة ، وفونيمي «الواو المفخمة» القصيرة  
والطويلة . وفونيمي «الياء المفخمة» القصيرة والطويلة .

١ - الفونيمات المتحركة العربية المجهورة :  
هي الفونيمات التي يشترك في إنتاجها «الشفاة  
الصوتية» بالحنجرة ، وتتكون من أربعة عشر فونيمياً ،  
وهي «جميع الفونيمات المتحركة العربية» ، حيث إن  
جميع الفونيمات المتحركة العربية مجهورة .

٢ - الفونيمات المتحركة العربية القصيرة :

هي فونيمات المد القصيرة ، وتتكون من ستة  
فونيمات ، وهي فونيمي «ألف المد القصيرة» المرققة  
والمفخمة «الفتحة المرققة والمفخمة» ، وفونيمي «الواو  
القصيرة» المرققة والمفخمة «الضمة المرققة والمفخمة» ،  
وفونيمي «الياء القصيرة» المرققة والمفخمة «الكسرة  
المرققة والمفخمة» .

٣ - الفونيمات المتحركة العربية الطويلة :

هي فونيمات المد الطبيعية الطويلة ، وتتكون من  
سعة فونيمات ، وهي فونيمي «ألف المد الطويلة»  
المرققة والمفخمة ، وفونيمي «الواو الطويلة» المرققة  
والمفخمة ، وفونيمي «الياء الطويلة» المرققة والمفخمة .

## (ب) صفات الفونيمات الساكنة العربية فيولوجياً

واللام ، والجهم ، والنون ، والهمزة والواو الساكنة ،  
والياء الساكنة .

٢ - الفونيمات الساكنة العربية المهموسة :

هي الفونيمات التي لا يشترك في إنتاجها «الشفاة  
الصوتية» بالحنجرة ، وتتكون من إثني عشر فونيمياً ،

١ - الفونيمات الساكنة العربية المجهورة :  
هي الفونيمات التي يشترك في إنتاجها «الشفاة  
الصوتية» بالحنجرة ، وتتكون من ستة عشر فونيمياً ،  
وهي فونيمات الباء ، والجهم ، والدال ، والذال ،  
والراء ، والزين والظاد ، والطاء ، والفين ، والغين ،

الساکنة، والياء الساکنة .

#### ٤ - الفونيمات الساکنة العربية المفخمة :

هى الفونيمات التى يتم تضخيم، وتغميق، وتشديد أصواتها عند النطق بها . وتتكون من ثمانية فونيمات، وهى فونيمات الحاء، والراء، والصاد، والضاد، والطاء، والظاء، والغين، والقاف .

ويضاف إليهم بعض الفونيمات الساکنة «كاستثناء» لبعض أحوالها، وهى فونيمات الهاء، والميم، واللام، والهاء .

وهى فونيمات الشاء، والطاء، والحاء، والخاء، والسين، والشين، والصاد، والطاء، والقاف، والقاف، والكاف، والهاء .

#### ٣ - الفونيمات الساکنة العربية المرفقة :

هى الفونيمات التى يتم تنحيف، وتفتيح، وترقيق «أصواتها» عند النطق بها . وتتكون من عشرين فونيمياً، وهى فونيمات الهاء، والطاء، والفاء، والجيم، والحاء، والدال، والذال، والزين، والسين، والشين، والعين، والفاء، والكاف، واللام، والميم، والنون، والهاء، والهمزة، والواو

## ملخص خصائص بناء الفونيمات السائدة العربية فسيولوجياً

- ١ - فونيم الهزة «ه»: مزمارى - إنفجارى - مجهور.
- ٢ - فونيم الياء «ب»: شفاهى - إنفجارى - مجهور.
- ٣ - فونيم الثاء «ث»: لسانى لثوى سنى - إنفجارى - مهموس.
- ٤ - فونيم الشام «ث»: لسانى سنى - احتكاكى - مهموس.
- ٥ - فونيم الجيم «ج»: لسانى حلقى رخو لوى - إنفجارى - مجهور.
- ٦ - فونيم الحاء «ح»: لسانى بالصى - احتكاكى - مهموس.
- ٧ - فونيم الخاء «خ»: لسانى حلقى رخو لوى - احتكاكى - مهموس.
- ٨ - فونيم الدال «د»: لسانى لثوى سنى - إنفجارى - مجهور.
- ٩ - فونيم الذال «ذ»: لسانى سنى - احتكاكى - مجهور.
- ١٠ - فونيم الراء «ر»: لسانى حلقى صلب - اهتزازى - مجهور.
- ١١ - فونيم الزين «ز»: لسانى لثوى سنى - احتكاكى - مجهور.
- ١٢ - فونيم السين «س»: لسانى لثوى سنى - احتكاكى - مهموس.
- ١٣ - فونيم الشين «ش»: لسانى حلقى صلب - احتكاكى - مهموس.

- ١٤ - فونيم الصاد «ص»: لسانى حلقى صلب -  
إحتكاكى - مهموس .
- ١٥ - فونيم الضاد «ض»: لسانى حلقى صلب -  
إنفجارى - مجهور .
- ١٦ - فونيم الطاء «ط»: لسانى حلقى صلب -  
إنفجارى - مهموس .
- ١٧ - فونيم الظاء «ظ»: لسانى حلقى صلب -  
إحتكاكى - مجهور .
- ١٨ - فونيم العين «ع»: لسانى بالعمى -  
إحتكاكى - مجهور .
- ١٩ - فونيم الغين «غ»: لسانى حلقى رخو  
لهوى - إحتكاكى - مجهور .
- ٢٠ - فونيم الفاء «ف»: شفاهى سنى -  
إحتكاكى - مهموس .
- ٢١ - فونيم القاف «ق»: لسانى حلقى رخو  
لهوى - إنفجارى - مهموس .
- ٢٢ - فونيم الكاف «ك»: لسانى حلقى رخو  
لهوى - إنفجارى - مهموس .
- ٢٣ - فونيم اللام «ل»: لسانى حلقى صلب -  
إحتكاكى جانبى - مجهور .
- ٢٤ - فونيم الميم «م»: شفاهى - أنفى - مجهور .
- ٢٥ - فونيم النون «ن»: لسانى لثوى - أنفى -  
مجهور .
- ٢٦ - فونيم الهاء «هـ»: مزمارى - هوائى -  
مهموس .
- ٢٧ - فونيم الواو «و»: شفاهى لسانى حلقى  
رخو - حنجرى - مجهور .
- ٢٨ - فونيم الياء «ى»: شفاهى لسانى حلقى  
صلب - حنجرى - مجهور .

## ملخص لخصائص بناء الفونيمات المتحركة العربية فسيولوجياً

- ١ - فونيم ألف المد المرقق (الفتحة المرققة):  
شفاهى لسانى حلقى صلب - حنجرى -  
قصير .
- ٢ - فونيم ألف المد المفخم (الفتحة المفخمة):  
شفاهى لسانى حلقى رخو - حنجرى -  
قصير .
- ٣ - فونيم ألف المد المرقق «ا»: شفاهى لسانى  
حلقى صلب - حنجرى - طويل .
- ٤ - فونيم ألف المد المفخم «أ»: شفاهى لسانى  
حلقى رخو - حنجرى - طويل .
- ٥ - فونيم ألف المد المرقق المعتد (المد المرقق):  
شفاهى لسانى حلقى صلب - حنجرى -  
طويل معتد .
- ٦ - فونيم ألف المد المفخم المعتد (المد المفخم):  
شفاهى لسانى حلقى رخو - حنجرى - طويل  
معتد .
- ٧ - فونيم الواو المرقق (الضمة المرققة): شفاهى  
لسانى حلقى رخو - حنجرى - قصير .
- ٨ - فونيم الواو المفخم (الضمة المفخمة): شفاهى  
لسانى حلقى رخو - حنجرى - قصير .
- ٩ - فونيم الواو المرقق «و»: شفاهى لسانى حلقى  
رخو - حنجرى - طويل .
- ١٠ - فونيم الواو المفخم «و»: شفاهى لسانى  
حلقى رخو - حنجرى - طويل .
- ١١ - فونيم الياء المرقق (الكسرة المرققة): شفاهى  
لسانى حلقى صلب - حنجرى - قصير .

- ١٢ - فونيم الياء المفخم (الكسرة المفخمة) :  
شفاهى لسانى حلقى صلب - حنجرى -  
قصير .
- ١٣ - فونيم الياء المرقق «ى» : شفاهى لسانى  
حلقى صلب - حنجرى - طويل .
- ١٤ - فونيم الياء المفخم «ي» : شفاهى لسانى  
حلقى صلب - حنجرى - طويل .







## ٥ - مخارج أنواع الفونيمات العربية فسيولوجياً

ولكن العلم الحديث قد أثبت لنا الحقائق العلمية الشابتة ، ومن خلال نتائج الأبحاث والتحليل والتجارب العلمية ، التي استخدمت فيها التسجيلات بأنواعها المختلفة والتصوير بالأشعة الملونة والتصوير الفوتوغرافي والراديو سكوبي ، وأجهزة قياس وتحليل الفونيمات وأهمها جهاز الاستيسلوجراف (وحدة القياس هي <sup>١</sup> من الثانية) والأجهزة الإلكترونية الحديثة الخاصة بالأبحاث الفسيولوجية للنطق ، أن عدد مخارج أنواع الفونيمات العربية فسيولوجياً يتكون من «إحدى وثلاثين» مخرجاً ، حيث يبلغ «عدد مخارج» أنواع الفونيمات الساكنة العربية سبعة عشر مخرجاً ، و «عدد مخارج» أنواع الفونيمات المتحركة العربية أربعة عشر مخرجاً .

وهذه المخارج «مرتبة» بنظام خاص يبدأ صعوداً عند «الشفاة» بالقم ، وينتهي عند «الشفاة الصوتية» بالحنجرة .

ولكي يمكن شرح مخارج أنواع الفونيمات العربية فسيولوجياً بسهولة ، فقد قسمت «المخارج» إلى نوعين أساسيين هما :

- (أ) مخارج أنواع الفونيمات الساكنة العربية .
- (ب) مخارج أنواع الفونيمات المتحركة العربية .

مخارج الفونيمات هي «الأساكن» التي يتم من خلالها «إخراج ونطق» الفونيمات المختلفة . وعندما نريد «معرفة وتحديد» مخرج أى فونيم ، فيمكننا وضع أحد علامات الحركة المختلفة مثل «السكون أو الشدة» أعلى الفونيم المطلوب معرفة مخرجه ، مع «إضافة» فونيم الهزمة قبل الفونيم مثل «أب ، أخ ، أم» .

ثم «نستمع» إلى أنفسنا ، فيحيث «ينقطع الصوت» يكون مخرج الفونيم .

وقد اختلفت آراء العلماء قليلاً في «تحديد» عدد مخارج أنواع الفونيمات العربية فسيولوجياً . كما استخدموا طريقة عكسية عند «ترتيبها» فسيولوجياً . وقد كان رأى كل من «الحليل بن أحمد ، وابن الجوزي» أن «عدد مخارج الفونيمات» تتكون من سبعة عشر مخرجاً ، وكان رأى كل من «سيبويه ، والشاطبي» أنها ستة عشر مخرجاً ، بينما كان رأى كل من «قطرب ، والجزمي» أنها خمسة عشر مخرجاً .

وقد اجتمعت آراؤهم جميعاً في طريقة ترتيب هذه «المخارج» ، حيث «تبدأ صعوداً» عند الجوف (البالعم) و «تنتهي» عند الشفاة بالقم .

## (١) مخارج أنواع الفونيمات الساكنة العربية فسيولوجياً

تصاعدياً يبدأ عند «الشفاة» بالقم ، وينتهي عند «الشفاة الصوتية» بالحنجرة .

تتكون مخارج أنواع الفونيمات الساكنة العربية فسيولوجياً من سبعة عشر مخرجاً وهي «مرتبة» ترتيباً

والأنف :

يتكون فيها فونيم واحد ، هو النون . « ن » .

٧ - مخرج قمة اللسان وسقف الحلق الصلب :

يتكون فيها ثمانية فونيمات ، هي الهاء الساكنة ، والضاد ، والطاء ، والصاد ، والظاء ، والراء ، واللام ، والشين . « ي ، ض ، ط ، ص ، ظ ، ر ، ل ، ش » .

٨ - مخرج مؤخر اللسان وسقف الحلق الرخو واللهاة :

يتكون فيها خمسة فونيمات ، هي الكاف ، والجيم ، والقف ، والحاء ، والفين « ك ، ج ، ق ، خ ، غ » .

٩ - مخرج أسفل مؤخر اللسان والبلعوم :

يتكون فيها فونيمين ، هما الحاء ، والعين . « ح ، ع » .

١٠ - مخرج الشفاة الصوتية :

يتكون فيها فونيمين ، هما الهزة ، والهاء . « ه ، هـ » .

وقد جمعت « جميع هذه المخارج » في عشرة مخارج عامة ، حيث يحتوى كل مخرج منها على « فونيم أو أكثر » ، وهي كما يلي :

١ - مخرج الشفاة :

يتكون فيها فونيمين ، هما الباء ، والواو . « ب ، و » .

٢ - مخرج الشفاة والأنف :

يتكون فيها فونيم واحد ، هو الميم . « م » .

٣ - مخرج الشفاة السفلى وقمة الأسنان العليا :

يتكون فيها فونيم واحد ، هو القاء . « ف » .

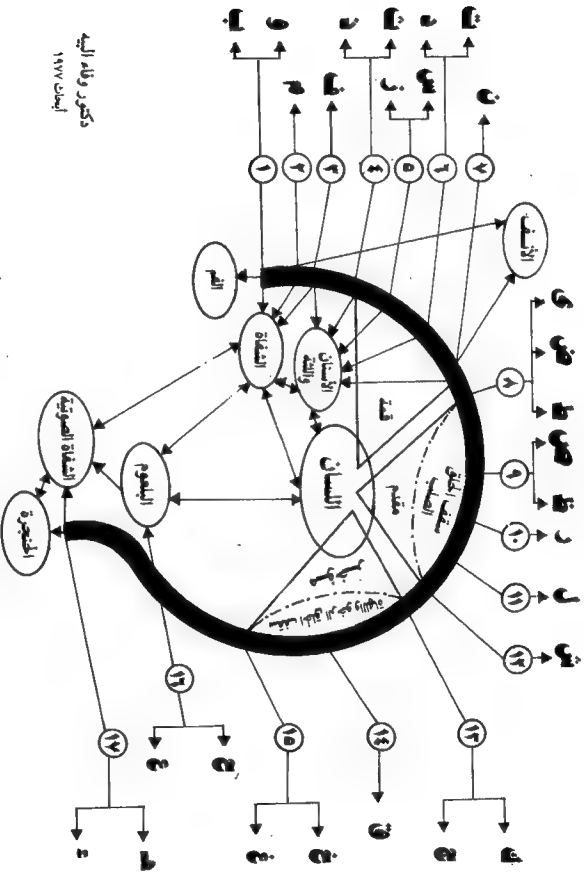
٤ - مخرج قمة اللسان وقمة الأسنان العليا والسفلى :

يتكون فيها فونيمين ، هما التاء ، والدال . « ت ، ذ » .

٥ - مخرج قمة اللسان والأسنان واللثة العليا :

يتكون فيها أربعة فونيمات ، هي السين ، والزين ، والتاء ، والدال . « س ، ز ، ت ، د » .

٦ - مخرج قمة اللسان والأسنان واللثة العليا



دكتور وفاء اليه  
أبحاث ١٩٧٧

شكل يشبه قطاع طولي في رأس الإنسان ، يوضح مخارج الفونيمات الساكنة العربية فسيولوجياً ، مع بيان نظم الأعضاء والأجهزة التي تشترك عند النطق ..

## (ب) مخارج أنواع الفونيمات المتحركة العربية فسيولوجياً

«الياء» الطويلة المنخفضة ، و «الياء» القصيرة المنخفضة ،  
و «الياء» الطويلة المرفقة ، و «الياء» القصيرة المرفقة ،  
و «الألف» الطويلة الممتدة المرفقة ، و «الألف»  
الطويلة المرفقة ، و «الألف» القصيرة المرفقة .

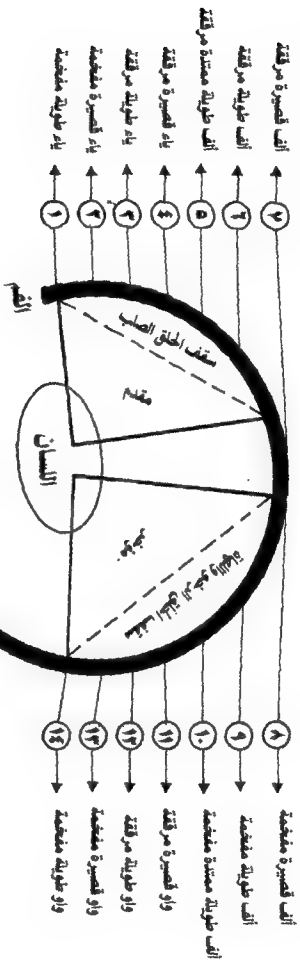
٢ - مخرج مؤخر اللسان وسقف الحلق الرخو :

يتكون فيها سبعة فونيمات مرتبة تصاعدياً وهي  
«الألف» القصيرة المنخفضة ، و «الألف» الطويلة  
المنخفضة ، و «الألف» الطويلة الممتدة المنخفضة ، و  
«الواو» القصيرة المرفقة ، و «الواو» الطويلة المرفقة ،  
و «الواو» القصيرة المنخفضة ، و «الواو» الطويلة  
المنخفضة .

تتكون مخارج أنواع الفونيمات المتحركة العربية  
فسيولوجياً من أربعة عشر مخرجاً وهي «مرتبة» ترتيباً  
تصاعدياً يبدأ عند مقدم اللسان وسقف الحلق  
الصلب ، وينتهي عند مؤخر اللسان وسقف الحلق  
الرخو .

وقد جمعت «جميع هذه المخارج» في مخرجين عامين  
فقط ، حيث يحتوى كل مخرج منها على «سبعة  
فونيمات» ، وهي كما يلي :

١ - مخرج مقدم اللسان وسقف الحلق الصلب :  
يتكون فيها سبعة فونيمات مرتبة تصاعدياً وهي



### الطخيرة

شكل يشبه قطاع طول في رأس الإنسان ، يوضح مخارج اللويحات القصيرة العربية فسيولوجياً ، مع بيان لأهم الأعضاء وأجزاءها التي تشارك عند النطق .

دكتور وفاء اليه  
أبحاث ١٩٧٢ .

## الفصل الثاني والعشرون

### فسفولوجفة وخصائص بناء ونطق فونفمات اللغة العربفة

أولاً : فسفولوجفة بناء ونطق الفونفمات الساكنة العربفة :

- ١ - الفونفمات الانفجارية .
- ٢ - الفونفمات الإحتكاكية .
- ٣ - الفونفمات الإحتكاكية الجانبفة .
- ٤ - الفونفمات الأنففة .
- ٥ - الفونفمات الإهتزازفة .
- ٦ - الفونفمات الهوائفة .
- ٧ - الفونفمات الحنجرفة الساكنة .

ثانفياً : فسفولوجفة بناء ونطق الفونفمات المتحركة العربفة :

- ١ - فونفم ألف المد بأنواعه .
- ٢ - فونفم الواو بأنواعه .
- ٣ - فونفم الفاء بأنواعه .

## فسيولوجية وخصائص بناء ونطق فونيمات اللغة العربية

### أولاً: فسيولوجية بناء ونطق الفونيمات الساكنة العربية

فونيمات ، وهي فونيمات الباء ، التاء والذال ، الطاء  
والضاد ، الكاف والجيم ، القاف ، الهززة .

« ب ، ت - د ، ط - ض ، ك - ج ،  
ق ، ع » .

#### ٢ - الفونيمات الإحتكاكية العربية :

يتم بناء هذه الفونيمات في «سبعة مناطق» من  
مناطق النطق المختلفة ، ومن خلال «سبعة طرق»  
مختلفة لميكانيكية النطق ، وتنطق من خلال «سبعة  
مخارج» نطقية مختلفة . وتتكون هذه الفونيمات من  
«خمسة أنواع» من الفونيمات الثنائية المتناظرة ، ومن  
«تسعين» من الفونيمات المنفردة . كما تتكون من  
«خمسة» فونيمات مجهورة و «سبعة» فونيمات  
مهموسة ، أي تشتمل على «إثني عشر» فونياً ، وهي  
فونيمات الفاء ، والثاء والذال ، والسين والزين ،  
والصاد والظاء ، والشين ، والحاء والغين ، والهاء  
والعين .

« ف ، ث - ذ ، س - ز ، ص - ظ ،  
ش ، خ - غ ، ح - ع » .

#### ٣ - الفونيمات الإحتكاكية الجانبية العربية :

تتكون من فونيم واحد وهو فونيم اللام «ل» ،  
ويتم بناؤه ، وميكانيكية نطقه ، ومخرجه «بطريقة

ذكرنا من قبل أن الفونيمات الساكنة العربية  
تتكون من ثمانية وعشرين فونياً ، وتنقسم هذه  
الفونيمات من حيث التناظر إلى «قسمين أساسيين» ،  
وهما الفونيمات «الثنائية المتناظرة» والفونيمات  
«المنفردة» التي ليس لها نظير .

وسوف نتعرض بالشرح لهذه الفونيمات من حيث  
التصنيف ، والخصائص ، والمخارج ، ومناطق  
النطق ، والتصويت الحنجري ، وميكانيكية النطق ،  
وطرق النطق ، مع ذكر الأمثلة الخاصة «بكل فونيم»  
على حده .

تصنف الفونيمات الساكنة العربية تبعاً لتشابهها في  
خصائص «البناء والتركييب» إلى سبعة مجموعات أو  
أنواع مختلفة ، وهي كما يلي :

#### ١ - الفونيمات الانفجارية العربية :

يتم بناء هذه الفونيمات في «ست مناطق» من  
مناطق النطق المختلفة ، ومن خلال «ست طرق»  
مختلفة لميكانيكية النطق ، وتنطق من خلال «ستة  
مخارج» نطقية مختلفة . كما يتم بناء «كل فونيم منهم» من  
خلال ثلاث مراحل فسيولوجية مختلفة . وتتكون هذه  
الفونيمات من «ثلاثة أنواع» من الفونيمات الثنائية  
المتناظرة ، ومن «ثلاثة أنواع» من الفونيمات  
المنفردة . كما تتكون من «خمسة» فونيمات مجهورة و  
«أربعة» فونيمات مهموسة ، أي تشتمل على «تسعة»

العربية .

#### ٦ - الفونيمات الهوائية العربية :

تتكون من فونيم واحد وهو فونيم الهاء «هـ» ، ويتم بناؤه ، وميكانيكية نطقه ، ومخرجه «بطريقة واحدة» . وهو من الفونيمات المهوسمة المنفردة في اللغة العربية .

#### ٧ - الفونيمات المنهجية الساكنة العربية :

يتم بناء هذه الفونيمات في «منطقتين» من مناطق النطق المختلفة ، ومن خلال «طريقتين» مختلفتين لميكانيكية النطق ، وتنتج من خلال «مخرجين» نطقيين مختلفين . وتتكون هذه الفونيمات من «نوعين» من الفونيمات المجهورة المنفردة ، وهما فونيم السواو «و» ، وفونيم الباء «ب» .

واحدة» . وهو من الفونيمات «المجهورة المنفردة» في اللغة العربية .

#### ٤ - الفونيمات الأنفية العربية :

يتم بناء هذه الفونيمات في «منطقتين» من مناطق النطق المختلفة ، ومن خلال «طريقتين» مختلفتين لميكانيكية النطق ، وتنتج من خلال «مخرج نطقي واحد» . وتتكون هذه الفونيمات من «نوعين» من الفونيمات المجهورة المنفردة ، وهما فونيم النون «ن» ، وفونيم الميم «م» .

#### ٥ - الفونيمات الإهترازية العربية :

تتكون من فونيم واحد وهو فونيم الراء «ر» ، ويتم بناؤه ، وميكانيكية نطقه ، ومخرجه بطريقة واحدة . وهو من الفونيمات المجهورة المنفردة في اللغة

### ١ - الفونيمات الانفجارية العربية (١) فونيم الباء «ب»

قليلاً جداً عن الفك الأعلى . يرتفع سقف الحلق الرخو لإغلاق تجويف الأنف تماماً .

وعند تباعد الشفتين عن بعضها نتيجة لإندفاع تيار هواء الزفير الصوقي خلفها ، ينطلق فجأة الهواء المنحبس خلفها محدثاً مزججاً من «ضجيج ورنين» الصوت الانفجاري للفونيم ، الذي يُنتج بدون جهد ، وبدون توتر ، وبدون هواء مصاحب .

طريقة النطق :

ينطق الفونيم بطريقة واحدة ثابتة ومحددة فيسويولوجياً ونطقياً وسمعيّاً ، حيث يستخدم كفونيم أصلي وأساسى في «تركيب» الكلمة أو المورفيم ، سواء كان «موضعه» في أول الكلمة ، أو في وسط الكلمة ، أو في آخر الكلمة . ومثال لذلك ما يلي :

هو أحد الفونيمات المنفردة السهلة في اللغة العربية ، ومعظم اللغات الأخرى . وهو من الفونيمات الشفاهية ، الانفجارية ، المجهورة ، الساكنة العربية .

منطقة النطق :

يتكون الفونيم في منطقة النطق الشفاهية ، حيث يتكون بين الشفتين «العليا» و «السفلى» . ومخرج الفونيم من الشفاهة .

التصويت المنجرج :

الشفاهة الصوتية تشارك في إنتاج الفونيم .

ميكانيكية النطق :

تنطبق الشفتان العليا والسفلى على بعضها تمام الانطباق ، حيث ينحبس تيار هواء الزفير الصوقي خلفها . يستقر اللسان على الفك الأسفل الذى يبتعد



١ - فونيم الباء في أول الكلمة :

بابا	بودره	بيثة	يفاء	ضباب	زبله	سبتمبر	شبشب	صباح
يترول	يشينه	بجعة	بهر	غبار	فراير	طبيب	ظبي	عبقري
بخت	بدر	بذره	برد	لبنان	مهروك	نيل	هيه	كبرياء
بزغ	بسموسة	بشر	بصل	وير	يبدأ			

٣ - فونيم الباء في آخر الكلمة :

بضع	بط	بعد	بغداد	شباب	كوب	غريب	سبب
بفتيك	بقال	بكاء	بلبل	مكتب	وثب	رجب	أحب
ببأي	بن	بهاء	بواخر	منتخب	أدب	مليذب	شرب
بيانو	بشر			حزب	مناسب	خشب	عصب
				غضب	خطب	شعب	شغب
				لقب	مركب	طلب	بب
				عنب	ذهب	آداب	حوب
				غايب	حقائب		

٢ - فونيم الباء في وسط الكلمة :

أبريل	أبو قردان	ربيع	البر
تبدل	ثبوت	جبر	حبر
خبز	دبلوم	ذهبية	ريابة

( ب ) فونيمى اللال والتاء « د ، ت »

ميكانيكية النطق :

يتمتع كل من الشفتين والفكين قليلاً عن بعضها .  
ينطق قمة اللسان على اللغة العليا ومقدم الأسنان العليا إنطلاقاً تاماً ، حيث ينحبس خلفها تيار هواء الزفير الصوق أو غير الصوق . يرتفع سقف الحلق الرخو لإغلاق تجويف الأنف تماماً .

وعند تباعد قمة اللسان واللثة والأسنان العليا عن بعضها ، نتيجة لإندفاع تيار هواء الزفير الصوق أو غير الصوق خلفها ، ينطلق فجأة الهواء المنحبس خلفها ، محدثاً إما مزيجاً من «ضجيج ورنين» الصوت الانفجاري لفونيم «اللال» ، الذى ينطق بدون جهد ، وبدون توتر ، وبدون هواء مصاحب . وإما «ضجيج»

هما من الفونيمات الثنائية المتناظرة السهلة في اللغة العربية ، ومعظم اللغات الأخرى . وهما من الفونيمات اللسانية الثلوية السنية . الانفجارية ، الساكنة العربية .

منطقة النطق :

يتكون الفونيمين في منطقة النطق الثلوية السنية ، حيث يتكونان بين «قمة اللسان» و «اللثة العليا» و «مقدم الأسنان العليا» . ويصمما «هجرج واحله» هو اللسان واللثة والأسنان .

التصويت المنعرجى :

الشفة الصوتية «تشارك» في إنتاج فونيم «اللال» ، «ولا تشارك» في إنتاج فونيم «التاء» .

الصوت الانفجاري لقونيم «التاء» ، الذي يُنطق  
بجهد ، وتوتر ، وهوا مصاحب .

طريقة النطق :

ينطق القونيمان بطريقة واحدة ثابتة ومعدة  
فسيولوجياً ونطقياً وسمعياً ، حيث يستخدمان  
كقونيمات أصلية وأساسية في «تركيب» الكلمة أو  
المورفيم ، سواء كان «موضهما» في أول الكلمة ، أو في  
وسط الكلمة ، أو في آخر الكلمة ، ومثال لذلك ما يلي :

١ - قونيم الدال في أول الكلمة :

دارس	دولاب	ديسمبر	ديوس
دجاج	دحرج	دخان	دبان
درجة	دستور	دش	دعوة
دغدغ	دفاع	دقيقة	دكتور
دليل	دم	دنيا	دهر
دأب	دائن	دواء	دهانة

٢ - قونيم الدال في وسط الكلمة :

اعتدال	يدوم	ديدان	يفر
تدبير	ثنائيات	جنول	حفيد
خديجة	رداء	سداة	شدة
صليق	عدوان	غدير	فدان
قدرة	كدمة	لدغ	مدح
نداء	هلبة	وديع	يدعى

٣ - قونيم الدال في آخر الكلمة :

عداد	وجود	شهاد	كهد
وتد	مجد	أحد	خد
تردد	ورد	سد	مرشد
حصد	ضد	وعد	رغد
وفد	فقد	تأكد	جلك
صامد	سند	هندد	يد

٤ - قونيم التاء في أول الكلمة :

تاريخ	تونس	تين	تبيع
تنوع	تثبيت	تهارة	تحت
تخفة	تدرس	تذاكر	تربية
تزين	تسامح	تشجيع	تصدير
تضامن	تطور	تظاهر	تعليم
تفريد	تفكير	تقدم	تكامل
تليفون	تشيل	تنفس	تهتهة
توتر	تيسير		

٥ - قونيم التاء في وسط الكلمة :

استراتيجي	موتور	متين	بترول
تتابع	يتشاءم	يتجه	يحتل
متخمة	يتدمر	يتذكر	يترجم
يتزوج	يتسامح	تشتيت	يتصور
متضرر	متطور	متظاهر	متعجب
متغير	متفائل	متقدم	متكامل
متلاعب	مستمع	يتنفس	مستهتر
متوتر	متيم		

٦ - قونيم التاء في آخر الكلمة :

أدوات	توت	بيت	السبت
ثبات	راحت	قحت	لغت
نادت	ذكريات	ترموترات	فازت
ست	مانشت	صبت	ضروريات
طائرات	ظلمات	باعث	مهافت
خافت	الوقت	سكت	قالت
صامت	عانت	تأهت	داوت
بايت	جنت		

## ( جـ ) فونيمى الضاد والطاء « ض ، ط » ،

كفونيمات أصلية وأساسية في « تركيب » الكلمة أو المورفيم ، سواء كان « موضعها » في أول الكلمة ، أو في وسط الكلمة ، أو في آخر الكلمة . ومثال لذلك ما يلي :

### ١ - فونيم الضاد في أول الكلمة :

ضابط	ضوء	ضيق	ضأن
ضباب	ضجيج	ضحك	ضخم
ضد	ضرب	ضعف	ضغط
ضفاق	ضلع	ضمان	ضنك
ضوضاء	ضياء		

### ٢ - فونيم الضاد في وسط الكلمة :

إضاءة	وضوء	ماضى	بضاعة
تضامن	مضجر	حضارة	خضار
رضا	إضطراب	عضلات	غضروف
فضيلة	قضاء	مضمد	تضال
هضاب	وضع		

### ٣ - فونيم الضاد في آخر الكلمة :

إقتضاؤ	عروض	تفويض	فائض
قبض	مرتض	خض	غرض
مضض	بعض	أقبض	يقض
نقض	ركض	حامض	ينقض
مفوض	أبيض		

### ٤ - فونيم الطاء في أول الكلمة :

طالب	طوفان	طين	طبيب
طحالب	طخيم	طراً	طشقند
طعام	طفيان	طفيف	طقطرة
طلع	طماطم	طن	طه
طوايح	طيور		

ها من الفونيمات الثنائية المتناظرة « المميزة » في اللغة العربية . وهما من الفونيمات اللسانية الحلقية الصلبة ، الانفجارية ، الساكنة العربية .

### منطقة النطق :

يتكون الفونيمين في منطقة سقف الحلق الصلب ، حيث يتكونان بين «مقدم اللسان» وبداية «سقف الحلق الصلب» . ويصمما «مخرج واحد» هو اللسان وسقف الحلق الصلب .

### التصويت الحنجري :

الشفاة الصوتية «تشارك» في إنتاج فونيم «الضاد» ، «ولا تشارك» في إنتاج فونيم «الطاء» .

### ميكانيكية النطق :

يستند كل من الشفتين والفكين قليلاً عن بعضها . ينطق مقدم اللسان على بداية سقف الحلق الصلب إنطلاقاً تاماً ، حيث ينحبس خلفها تيار هواء الزفير الصوتي أو غير الصوتي . يرتفع سقف الحلق الرخو لإغلاق جوف الكف تماماً .

وعند تباعد مقدم اللسان وبداية سقف الحلق الصلب عن بعضها ، نتيجة لإندفاع تيار هواء الزفير الصوتي أو غير الصوتي خلفها ، ينطلق فجأة الهواء المنحبس خلفها ، محدثاً إما مزيجاً من «ضجيج ورنين» الصوت الانفجاري لفونيم «الضاد» ، الذى يُنطق بدون جهد ، وبدون توتر ، وبدون هواء مصاحب . وإما «ضجيج» الصوت الانفجاري لفونيم «الطاء» ، الذى يُنطق بجهد ، وتوتر ، وهواء مصاحب .

### طريقة النطق :

ينطق الفونيمان بطريقة واحدة ثابتة ومحددة فيسيولوجياً ونطقياً وسمعياً ، حيث يستخدمان

٥ - فونيم الطاء في وسط الكلمة :

مطالعة	خطوبة	خطير	بطة
حطب	خطاب	رطل	سطر
شطب	مضطرب	عطر	فطار
نظن	لطيف	مطبخ	نطق
وطن	يطوف		

٦ - فونيم الطاء في آخر الكلمة :

خطاط	مضغوط	شريط	حائط
ربط	خط	شرط	وسط
شط	خطط	مضط	شفط
فقط	غلط	غط	نط
رط	نوط		

( د ) فونيمى الجيم والكاف « ج ، ك »

الصوت الانفجاري لفونيم «الجيم» ، الذى يُنطق بدون جهد ، وبدون توتر ، وبدون هواء مصاحب . وإما «ضجيج» الصوت الانفجاري لفونيم «الكاف» ، الذى يُنطق بجهد ، وتوتر ، وهواء مصاحب .

طريقة النطق :

ينطق الفونيمان بطريقة واحدة ثابتة وبمعدة فسيولوجياً ونطقياً وسمعياً ، حيث يستخدمان كفونيمات أصلية وأساسية في «تركيب» الكلمة أو المورفيم ، سواء كان «موضهما» في أول الكلمة ، أو في وسط الكلمة ، أو في آخر الكلمة . ومثال لذلك ما يلي :

١ - فونيم الجيم في أول الكلمة :

جامع	جوز	جيران	جنت
جبل	جحر	جليد	جرس
جزار	جسر	جعل	جغرافيا
جلس	جبل	جئة	جهد
جواهر	جيد		

٢ - فونيم الجيم في وسط الكلمة :

ماجد	موجة	نجيب	بجع
تجارة	حجب	خجل	دجاجة
رجب	سجاد	ضجة	فجر
لجنة	مجلة	نجاح	هجرة
وجه	يجلس		

هما من الفونيمات الثنائية المتناظرة الصعبة في اللغة العربية ، ومعظم اللغات الأخرى . وهما من الفونيمات اللسانية الحلقية الرخوة اللهوية ، الانفجارية ، الساكنة العربية .

منطقة النطق :

يتكون الفونيمين في منطقة سقف الحلق الرخو ، حيث يتكونان بين «مؤخر اللسان» و«سقف الحلق الرخو واللهاة» . ويجمعهما «مخرج واحد» هو اللسان وسقف الحلق الرخو .

التصويت الحنجري :

الشفة الصوتية «تشارك» في إنتاج فونيم «الجيم» ، «ولا تشارك» في إنتاج فونيم «الكاف» .

ميكانيكية النطق :

يستند كل من الشفتين والفكين كثيراً عن بعضها . ينطبق مؤخر اللسان على سقف الحلق الرخو واللهاة إنطباقاً تاماً ، حيث ينحس خلفها تيار هواء الزفير الصوتي أو غير الصوتي . يرتفع سقف الحلق الرخو لإغلاق تجويف الأنف تماماً .

وعند تباعد مؤخر اللسان وسقف الحلق الرخو واللهاة عن بعضها ، نتيجة لإندفاع تيار هواء الزفير الصوتي أو غير الصوتي خلفها ، ينطلق فجأة الهواء المنحس خلفها ، محدثاً إما مزيجاً من «ضجيج ورنين»

### ٣ - فونيم الجيم في آخر الكلمة :

زجاج	الوج	ضجيج	نتائج
منتج	حجج	حجج	فودج
برج	مزج	نسج	يضع
يعج	فج	ثلج	منممج
منهج	مزدوج		

ويجب مراعاة أن أبناء الأمم العربية في «العصر الحديث» يختلفون في نطقهم لفونيم «الجيم»، حين تعرض لهم في نصوص عامية أو نصوص نصيحة . وليس لدينا «دليل قاطع» يوضح لنا كيف كان ينطق «هاالجيم» بين فصحاء العرب ، لأنها «تطورت» تطوراً كبيراً في اللهجات العربية الحديثة .

### ٤ - فونيم الكاف في أول الكلمة :

كاتب	كوخ	كيلو	كأس
كبرت	كتاب	كثير	كلمة
كذلك	كرم	كسل	كشكول
كعبة	كثيف	كلام	كهراء
كوثر	كيف		

ويرى فريق من العلماء القدماء أن فونيم «الجيم» العربية يختلط صوته الانفجاري بنوع من الحفيف الذي يقلل من شدته ، وهو ما يسميه «القدماء» بتعطيش «الجيم» .

ويرى فريق آخر من العلماء المحدثين ومن مجيىء القراءات القرآنية ضرورة «المبالغة» في تعطيش «الجيم» ، أى أن تكون كثيرة التعطيش والرخاوة وخالية من الانفجار نهائياً ، مثلاً هو الحال في بلاد الشام ، وقد أطلقوا عليها «الجيم» الشامية .

### ٥ - فونيم الكاف في وسط الكلمة :

الكانن	يكون	تركيز	تأكيد
يكره	تكاليف	حكمة	ذكرى
ركن	سكينة	شكل	عكس
فكرة	لكن	مكتب	نكسة
وكالة	يكافح		

ويرى «فريق ثالث» من علماء المحدثين ومن مجيىء القراءات القرآنية ضرورة أن تكون «الجيم» إنفجارية خالصة الشدة ، أى أن تكون خالية من التعطيش والرخاوة نهائياً ، مثلاً هو الحال في مصر وبين القبائل العربية السودانية . وهذا النوع من «الجيم» ، هو أقرب الجميع إلى «الجيم الأصلية» ، إن لم تكن هي نفسها . وقد أطلقوا عليها «الجيم» القاهرية ، التي نسميها أيضاً في اللغة العبرية والسريانية . فهو «صوت سامي» شائع في معظم اللهجات السامية . وهذا الصوت «لا يختلف أو يفتقر» من «الكاف» في شيء ، سوى أن «الجيم» مجهورة و «الكاف» مهموسة ، وهما من الفونيمات الثنائية المتناظرة .

### ٦ - فونيم الكاف في آخر الكلمة :

ملاك	ملوك	تشكيك	سباتك
شيك	ثروتك	ضحك	والدك
متحرك	نازك	مسك	شك
يودعك	الفك	صديقك	سكك
فلك	سمك		

## ( هـ ) فونيم القاف « ق »

هو أحد الفونيمات المنفردة المميزة الصعبة في اللغة العربية . وهو من الفونيمات اللسانية الحلقية الرخوة اللهوية ، الانفجارية ، المهموسة ، الساكنة العربية .

## منطقة النطق :

يتكون الفونيم في منطقة سقف الحلق الرخو ، حيث يتكون بين «مؤخر اللسان» و «سقف الحلق الرخو» واللهاة . و يخرج الفونيم من اللسان وسقف الحلق الرخو .

## التصويت الحنجري :

الشفافة الصوتية لا تشترك في إنتاج الفونيم .

## ميكانيكية النطق :

يبتعد كل من الشفتين والفكين كثيراً عن بعضها . يرتكز قمة اللسان على اللثة والأسنان السفلى . ينطق مؤخر اللسان على سقف الحلق الرخو واللهاة إنطباعاً تاماً ، حيث ينحس خلفها تيار هواء الزفير غير الصوتي . يرتفع سقف الحلق الرخو لإغلاق تجويف الأنف تماماً .

وعند تهاعد مؤخر اللسان وسقف الحلق الرخو واللهاة عن بعضها ، نتيجة لإندفاع تيار هواء الزفير غير الصوتي خلفها ، ينطلق فجأة الهواء المنحس خلفها ، محدثاً «ضجيج» الصوت الانفجاري للفونيم ، الذي يُنطق بجهد ، وتوتر ، وهواء مصاحب .

## طريقة النطق :

ينطق الفونيم بطريقة واحدة ثابتة ومحددة فسيولوجياً ونطقياً وسمعيّاً ، حيث يستخدم كفونيم أصلي وأساسى في «تركيب» الكلمة أو المورفيم ، سواء كان «موضعه» في أول الكلمة ، أو في وسط

الكلمة ، أو في آخر الكلمة . ومثال لذلك ما يلي :

## ١ - فونيم القاف في أول الكلمة :

قائد	قوت	قيمة	تبطان
قتال	قتاة	قسط	قدم
قذيفة	قربة	قزم	قسط
قش	قصر	قضية	قعد
قطار	قفل	قلم	قمة
قناة	قهقهة	قوى	قيام

## ٢ - فونيم القاف في وسط الكلمة :

مواقع	يعقوب	حقيقى	وثائقى
بقرة	تقدير	تشقيف	حقل
دقيقة	ذقن	رقبة	زقزقة
سقف	شقة	صقر	طقس
عقد	فقر	لقب	مقعد
نقابة	يتفقر	وقور	ضيقة

## ٣ - فونيم القاف في آخر الكلمة :

أخلاقى	مخلوقى	تحقيقى	حقائقى
سبق	فستق	وائى	حقى
بنادق	حلق	ورق	زقزق
شلق	لصق	منطق	ملاعق
نقى	حقق	خلق	عق
عنى	شهى	التذوق	غسق

## ( و ) فونيم الهزمة « ه »

### منطقة النطق :

يتكون الفونيم في منطقة الشفافة الصوتية ، حيث يتكون بين الشفتين الصوتيتين في «فتحة المزمار» . ويخرج الفونيم من المزمار .

هو أحد الفونيمات المنفردة الصعبة في اللغة العربية ، ويعتبر من أهم الفونيمات الساكنة المجهورة التى «تتميز بها» اللغة العربية . وهو من الفونيمات الخنجرية المزمارية ، الانفجارية ، المجهورة ، الساكنة العربية .

أذى	أداء	أخ	أحلى
أشعل	أساس	أزمة	أرض
أظلم	أطلس	أضلع	أصل
إله	أفق	أغنية	أعلم
أبام	أول	أهل	أمل

التصويت المنجزى :

الشفة الصوتية تشترك في إنتاج الفونيم .

ميكانيكية النطق :

تبتعد الشفتان عن بعضهما ، يستقر اللسان على الفك الأسفل الذى يبتعد عن الفك الأعلى ، ويكون اللسان في وضعه الطبيعي . يرتفع سقف الحلق الرخو لإغلاق تجويف الأنف تماماً . تنطبق الشفتان الصوتيتان على بعضهما إنطافاً تاماً ، حيث ينحبس خلفها تيار هواء الزفير .

وعند تباعد الشفتين الصوتيتين عن بعضهما ثم إنطافهما مباشرة نتيجة لاندفاع تيار هواء الزفير الصوق خلفها ، ينطلق فجأة الهواء المحبوس خلفها ، محدثاً مزيجاً من «ضجيج ورنين» الصوت الانفجاري للفونيم ، الذى يُنطق بدون جهد ، وبدون توتر ، وبدون هواء مصاحب .

٢ - فونيم الهزمة في وسط الكلمة :

الأرض	مؤمن	بيثة	بئر
تأليف	نار	جاش	حائط
خائب	دؤوب	ذئب	رئة
زئبق	سؤال	شئون	صائم
ضئيل	توطئة	وطائف	عائلة
غائب	فؤاد	قائد	كنوس
لؤلؤ	مائة	حينئذ	هولاءك
وثام	يقوق		

٣ - فونيم الهزمة في آخر الكلمة :

هؤلاء	وضوء	ردىء	عبء
شتاء	الثاء	جاء	لحاء
رضاء	سوداء	إيذاء	شراء
جزاء	نساء	إنشاء	إقصاء
قضاء	بطء	الظاء	وعاء
يبقاء	دقاء	لقاء	بكاء
ولاء	ماء	بناء	بهاء
هواء	الياء		

طريقة النطق :

ينطق الفونيم بطريقة واحدة ثابتة ومحددة فسيولوجياً ونطقياً وسمعياً ، حيث يستخدم كفونيم أصلي وأساسى في «تركيب» الكلمة أو المورفيم ، سواء كان «موضعه» في أول الكلمة ، أو في وسط الكلمة ، أو في آخر الكلمة ، ومثال لذلك ما يلى :

١ - فونيم الهزمة في أول الكلمة :

أب . أتي . أترى . أجل

## ٢ - الفونيمات الإحتكاكية العربية

(١) فونيم الفاء « ف »

منطقة النطق :

يتكون الفونيم في منطقة الشفة والأسنان ، حيث يتكون بين «الشفة السفلى» و «قمة الأسنان العليا» . ويخرج الفونيم من الشفة والأسنان .

هو أحد الفونيمات المنفردة السهلة في اللغة العربية ، ومعظم اللغات الأخرى . وهو من الفونيمات الشفاهية السننية ، الإحتكاكية-المهموسة ، الساكنة العربية .

فجر	فجأة	فجرة	فراير
فزع	فوح	فداء	فخر
فضفض	فصل	فشل	فستان
فكر	فقه	فعل	فطار
فيروز	فهم	فن	فل

٢ - فونيم الفاء في وسط الكلمة :

تفاح	سفير	موفور	صافي
رفيع	خفافش	حفرة	جفون
صفر	شفاء	سفينة	زفير
عفاف	ظفر	طفل	ضفادع
لغة	كفاح	قفل	غفران
وفاق	هفوة	نفس	مفتاح

٣ - فونيم الفاء في آخر الكلمة :

هاتف	كفيف	صوف	ضفاف
خف	تحف	نجف	مكتف
عازف	رفرف	حذف	هدف
عطف	صف	كشف	أسف
قف	يجفف	مسعف	موظف
كهف	عنف	ألف	كف

التصويت المنجى :

الشفاء الصوتية لا تشترك في إنتاج الفونيم .

ميكانيكية النطق :

تتلامس الشفاه السفلى مع قمة الأسنان العليا .  
يستقر اللسان على الفك الأسفل الذي يبتعد قليلاً عن  
الفك الأعلى . يرتفع سقف الحلق الرخو لإغلاق  
تجويف الأنف تماماً .

وعندما يندفع تيار هواء الزفير غير الصوقي بين  
الشفاه السفلى وقمة الأسنان العليا ، من خلال مضيق  
بينها ، يحدث «ضجيج» الصوت الاحتكاكي للفونيم .

طريقة النطق :

ينطق الفونيم بطريقة واحدة ثابتة ومحددة  
فسيولوجياً ونطقياً وسمعياً ، حيث يستخدم كفونيم  
أصلي وأساسى في «تركيب» الكلمة أو المورفيم ،  
سواء كان «موضوع» في أول الكلمة ، أو في وسط  
الكلمة ، أو في آخر الكلمة . ومثال لذلك ما يلي :

١ - فونيم الفاء في أول الكلمة :

فاضل فول فى فأس

## ( ب ) فونيمى الباء والهاء « ذ ، ث »

التصويت المنجى :

الشفاه الصوتية وتشترك في إنتاج فونيم  
«الذال» ، «ولا تشترك في إنتاج فونيم «الهاء» .

ميكانيكية النطق :

تبتعد الشفتان قليلاً عن بعضها ، وتشدان قليلاً .  
يتوتر إلى الحلق . يبتعد الفكك قليلاً عن بعضها .  
تدخل قمة اللسان قليلاً بين قمتي الأسنان العليا

هما من الفونيمات الثنائية المتناظرة المميزة في  
اللغة العربية . وهما من الفونيمات اللسانية السنية ،  
الإحتكاكية ، الساكنة العربية .

منطقة النطق :

يتكون الفونيمان في منطقة الأسنان ، بحيث يتكونان  
بين قمتي الأسنان «العليا» و «السفلى» و «قمة  
اللسان» . ويصمما «مخرج واحد» هو اللسان  
والأسنان .



والسفل وتلاسمها . يرتفع سقف الحلق الرخو لإغلاق  
تجويف الأنف تماماً .

٣ - فونيم الذال في آخر الكلمة :

نشد	أعوذ	تلاميذ	نبد
خذ	شد	قد	أنقد
فلذ	مذ	تعاوذ	حينذ

٤ - فونيم الثاء في أول الكلمة :

ثالث	ثوم	ثيران	ثار
ثبت	ثدييات	ثروة	ثعبان
ثغرة	ثكنات	ثقافة	ثلاث
ثمين	ثنائي	تهيل	ثاقب
ثورة	ثياب		

وعندما يندفع تيار هواء الزفير الصوق أو غير  
الصوق بين قمة اللسان وقمى الأسنان العليا  
والسفل ، من خلال مضيق بينها ، يحدث إما مزيجاً من  
«ضجيج ورنين» الصوت الإحتكاكي لفونيم «الذال» .  
وأما «ضجيج» الصوت الإحتكاكي لفونيم «الثاء» .

طريقة النطق :

ينطق الفونيمان بطريقة واحدة ثابتة ومحددة  
فسرولوجياً ونطقياً وسمعياً ، حيث يستخدمان  
كفونيمات أصلية وأساسية في «تركيب» الكلمة أو  
المورفيم ، سواء كان «موضهما» في أول الكلمة ، أو في  
وسط الكلمة ، أو في آخر الكلمة . ومثال لذلك ما يلي :

١ - فونيم الذال في أول الكلمة :

٥ - فونيم الثاء في وسط الكلمة :

ذائب	ذوب	ذبية	
ذبح	ذخيرة	ذراع	
ذعانف	ذقن	ذكرة	ذكرى
ذلك	ذمة	ذهب	ذهب
ذوات	ذماد		
		وثيقة	يثرب

٢ - فونيم الذال في وسط الكلمة :

٦ - فونيم الثاء في آخر الكلمة :

أثلاث	ثالث	حديث	بث
جث	بعث	خث	حدث
ورث	بعث	مكث	مكث

ماذا	يذوب	للذ	تذذب
بذلك	جنور	حذر	خذى
رذاذ	سداجة	شذى	عذل
غذاء	كذب	لذلك	نذير

( ج ) فونيمى الزين والسين « ز ، س »

منطقة النطق :

يتكون الفونيمان في منطقة اللثة والأسنان ، حيث  
يتكونان بين «قمة اللسان» و «اللثة العليا» و «مقدم  
الأسنان العليا» . ويجمعهما «مخرج واحد» هو اللسان

هما من الفونيمات الثنائية المتناظرة الصعبة في  
اللغة العربية ، ومعظم اللغات الأخرى . وهما من  
الفونيمات اللسانية اللثوية السنية ، الإحتكاكية ،  
السائكة العربية .

واللثة والأسنان .

التصويت الخنجري :

الشفة الصوتية «تشارك» في إنتاج فونيم

«الزين» ، «ولا تشارك» في إنتاج فونيم «السين» .

ميكانيكية اللطق :

تنبعث الشفتان قليلاً عن بعضها ، وتشدان قليلاً

ويشتر إلى الخلف . يعتمد الفكك قليلاً جداً عن

بعضها . تتلاصق قمة اللسان مع اللثة العليا ومقدم

الأسنان العليا . يرتفع سقف الحلق الرخو لإغلاق

تجويف الأنف تماماً .

وعندما يندفع تيار هواء الزفير الصوقي أو غير

الصوقي بين قمة اللسان واللثة العليا ومقدم الأسنان

العليا ، يحدث إما مزيجاً من «صغير ورين» الصوت

الإحتكاكي لفونيم «الزين» . وإما «صغير» الصوت

الإحتكاكي لفونيم «السين» ، الذي يعتبر من أصعب

الفونيمات في اللغة العربية .

طريقة النطق :

ينطق الفونيمان بطريقة واحدة ثابتة ومحددة

فسيولوجياً وتطقياً ومسمياً ، حيث يستخدمان

كفونيمات أصلية وأساسية في «تركيب» الكلمة أو

المورفيم ، سواء كان «موضهما» في أول الكلمة ، أو في

وسط الكلمة ، أو في آخر الكلمة . ومثال لذلك ما يلي :

١ - فونيم الزين في أول الكلمة :

زائر زيزى زئيق زبيب

زجاج زحمة زخارف زرافة

زعيم زغول زفاف زقزقة

زكاة زلزال زمزم زهرة

زواحف زيارة

٢ - فونيم الزين في وسط الكلمة :

لازم مرزوق عزيزى تزويد

جزيرة حزن خزانة رزين

٣ - فونيم الزين في آخر الكلمة :

إنجاز كتوز قميم فائز

خبز معز حيز وخز

عز لفز حافز يقز

مركز غز كنز هز

فوز حيز

٤ - فونيم السين في أول الكلمة :

سادة سورة سين سبحان

سترة سجل سحابة سخان

سداد سذاجة سرور سسته

سطر سعد سفارة سف

سكان سلام سناء سنابل

سهل سويسرا سهباسة ساساة

٥ - فونيم السين في وسط الكلمة :

أسماء وسام يسر يستان

تسامح جسم حساس خسارة

دسم رسالة سست شاسع

عمل غساله فستان قسم

كسب لسان مسلم لصمة

٦ - فونيم السين في آخر الكلمة :

الناس وسواس يابس باريس

تجائن جرس حص خامس

درس رأس سادس شمس

عابس غرس فرس طرابلس

قاس كايوس ليسانس مارس

نقيس همس

## ٧ - فونيم السين في الأيام والشهور والأرقام :

السبت	الخميس	مارس	أغسطس
سبتمبر	ديسمبر	خمس	سنة
سبعة	تسعة	خمسين	سبعين
٥٥	٦٦	٧٧	٩٩
٥٥٥	٦٦٦	٧٧٧	٩٩٩
٥٥٥٥	٦٦٦٦	٧٧٧٧	٩٩٩٩

## فونيمي الظاء والصاد « ظ ، ص »

### طريقة النطق :

ينطق الفونيمان بطريقة واحدة ثابتة ومحددة فيسيولوجياً ونطقياً وسمعياً ، حيث يستخدمان كفونيمات أصلية وأساسية في «تركيب» الكلمة أو المورفيم ، سواء كان «موضهما» في أول الكلمة ، أو في وسط الكلمة ، أو في آخر الكلمة . ومثال لذلك ما يلي :

### ١ - فونيم الظاء في أول الكلمة :

ظافر	ظبي	ظجر	ظريف
ظعن	ظفر	ظل	ظمان
ظنون	ظهور	ظواهر	ظيمان

### ٢ - فونيم الظاء في وسط الكلمة :

ناظر	منظور	عظيم	حظر
منظر	عظام	محفوظة	مظلم
مظروف	نظر	مظهر	يظن

### ٣ - فونيم الظاء في آخر الكلمة :

الماظ	حظوظ	حفيظ	حظ
مواظظ	محافظ		

هما من الفونيمات الثنائية المتناظرة المميزة في اللغة العربية . وهما من الفونيمات اللسانية الحلقية الصلبة ، الإحتكاكية ، الساكنة العربية .

### منطقة النطق :

يتكون الفونيمان في منطقة سقف الحلق الصلب ، حيث يتكونان بين مقدم اللسان وسقف الحلق الصلب . ويجمعهما «مخرج واحد» هو اللسان وسقف الحلق الصلب .

### التصويت الحنجري :

الشفاة الصوتية «تتشرك» في إنتاج فونيم «الظاء» ، «ولا تشترك» في إنتاج فونيم «الصاد» .

### ميكانيكية النطق :

تبتد الشفتان والفكان عن بعضها قليلاً . يتلاصق مقدم اللسان مع بداية سقف الحلق الصلب . يرتفع سقف الحلق الرخو لإغلاق جوف الفم تماماً .

وعندما يتدفق تيار هواء الزفير الصوتي أو غير الصوتي بين مقدم اللسان وبداية سقف الحلق الصلب ، يحدث إما مزيجاً من «صغير ورنين» الصوت الإحتكاكي لفونيم «الظاء» . وإما «صغير» الصوت الإحتكاكي لفونيم «الصاد» .

فصل	غصن	عصر	مصطلح	٤ - فونيم الصاد في أول الكلمة :	صالون	صوديوم	صيني	صباح
نصر	مصر	مصل	قصة		صحفى	صخرة	صديق	صراع
		يصور	وصول		صعب	صغير	صفاء	صقر
				٦ - فونيم الصاد في آخر الكلمة :	صلاة	صمم	صنع	صهيل
					صواب	صيام		
رصاص	فحوص	فصيص	بص	٥ - فونيم الصاد في وسط الكلمة :	مصالح	متصور	مصيد	بصمة
مختص	حصص	شخص	قرص		تصميم	حصد	خصم	رصيد
قصص	نعص	مغص	فص					
نقص	لص	تقصص	نص					
مقوص	خصائص							

### ( هـ ) فونيم الشين « ش »

«ضجيج» الصوت الإحتكاكي للفونيم .

طريقة النطق :

ينطق الفونيم بطريقة واحدة ثابتة ومحددة فسيولوجياً ونطقياً وسمعياً ، حيث يستخدم كفونيم أصلي وأساسى فى «تركيب» الكلمة أو المورفيم ، سواء كان «موضعه» فى أول الكلمة ، أو فى وسط الكلمة ، أو فى آخر الكلمة . وشال لذلك ما يلى :

١ - فونيم الشين فى أول الكلمة :

شارع	شوكة	شيك	شباب
شتاء	شجاعة	شحم	شخص
شديد	شذوذ	شراب	شزرا
شمت	ششم	شطية	شطب
شعب	شغل	شفة	شقيق
شكر	شلال	شمس	شنب
شهيق	شواهد	شمال	شان
شؤم	شئون		

٢ - فونيم الشين فى وسط الكلمة :

إشارة	مشورة	عيشة	الشهب
-------	-------	------	-------

هو من الفونيمات المنفردة السهلة فى اللغة العربية ، ومعظم اللغات الأخرى . وهو من الفونيمات اللسانية الحلقية الصلبة ، الإحتكاكية ، المهموسة ، الساكنة العربية .

منطقة النطق :

يتكون الفونيم فى منطقة سقف الحلق الصلب ، حيث يتكون بين «مقدم اللسان» و «مؤخر الحلق الصلب» . ويخرج الفونيم من اللسان وسقف الحلق الصلب .

التصويت المتجرى :

الشفة الصوتية لا تشارك فى إنتاج الفونيم .

بيكانتيكية النطق :

تبتد الشفتان كثيراً عن بعضها ، حيث تستديران وتقتدان إلى الأمام . يبتد الفك عن بعضها . يتلاصق مقدم اللسان مع مؤخر سقف الحلق الصلب . يرتفع سقف الحلق الرخو لإغلاق تجويف الأنف تماماً .

وعندما يندفع تيار هواء الزفير غير الصوتى ، بين مقدم اللسان ومؤخر سقف الحلق الصلب ، يحدث

يتشاور	يشجب	حشاش	تشخيص
تشديد	الشرف	عطشان	عشاء
الشغب	مستشفى	يشقشق	مشكلة
فشل	مشع	إنشاء	مشهور
وشوشة	أشياء	الشيء	الشان

### ٣ - قونيم الشين في آخر الكلمة :

شاش	عروش	شاووش	نهش
فتش	أجش	وحش	خدش
خش	فرش	عشش	عطش
عش	عش	طفش	قش
نكش	قلش	مشمش	لنش
دهش	شوش	ريش	طاشش

### ( و ) فونيمى الغين والحاء ، غ ، خ ،

سقف الحلق الرخو واللهاة . يرتفع سقف الحلق الرخو لإغلاق تجويف الأنف تماماً .

وعندما يتدفق تيار هواء الزفير الصوتى أو غير الصوتى بين مؤخر اللسان وسقف الحلق الرخو واللهاة ، من خلال مضيق بينهما ، يحدث إما مزيجاً من «ضجيج ورين» الصوت الإحتكاكى لفونيم «الغين» . وإما «ضجيج» الصوت الإحتكاكى لفونيم «الحاء» .

طريقة النطق :

ينطق الفونيمان بطريقة واحدة ثابتة ومحددة فسيولوجياً ونطقياً وسمعياً ، حيث يستخدمان كفونيمات أصلية وأساسية في «تركيب» الكلمة أو المورفيم ، سواء كان «موضعها» في أول الكلمة ، أو في وسط الكلمة ، أو في آخر الكلمة . ومثال لذلك ما يلى :

١ - فونيم الغين في أول الكلمة :

غاية غول غينيا غبار

هما من الفونيمات الثنائية المتناظرة المميزة في اللغة العربية . وهما من الفونيمات اللسانية الحلقية الرخوة اللهوية ، الإحتكاكية ، الساكنة العربية .

منطقة النطق :

يتكون الفونيمان في منطقة سقف الحلق الرخو ، حيث يتكونان بين «مؤخر اللسان» و «سقف الحلق الرخو واللهاة» . ويصمما «مخرج واحد» هو اللسان وسقف الحلق الرخو واللهاة .

التصويت المتجرى :

الشفاة الصوتية «تشارك» في إنتاج فونيم «الغين» ، «ولا تشارك» في إنتاج فونيم «الحاء» .

ميكانيكية النطق :

يبتدئ كل من الشفتين والفكين عن بعضها كثيراً . ترتكز قسمة اللسان على اللثة والأسنان السفلى ، ويتنقوس مؤخر اللسان إلى أعلى حيث يتلامس مع

غجر	غدير	غريب	غزوة	٤ - فونيم الحاء في أول الكلمة :
غسل	غشاء	غصن	غضب	خاص
عطس	غفل	غلاء	غموض	خوذة
غناء	غيور			خيمة
				ختم
				خزيت
				خضم
				خنف
				خمسة
				خفيف
				خط
				خواص
				خيرية

٢ - فونيم الفين في وسط الكلمة :				٥ - فونيم الحاء في وسط الكلمة :			
مناغة	القول	الفيرة	بقياء	فاخر	صخور	إخلاص	بخاري
تغامر	ثغر	جغرافيا	رغبة	تخاير	مخجل	دخان	ذخر
زغلول	شغب	صغيرة	ضعيفة	رخصة	زخارف	سغن	شخص
طغى	لغة	مغرب	نغم	صخر	ضخم	لضم	الحفيس
وغد	بفرد			مختلف	وخيم		

٣ - فونيم الغين في آخر الكلمة :				٦ - فونيم الحاء في آخر الكلمة :			
فراغ	يصوغ	بليغ	نبيغ	فخاخ	خوخ	بطيخ	أخ
دغدغ	فرغ	يزغ	رسغ	طيخ	صرخ	يزخ	نسغ
مضغ	بلغ	صغ	مراوغ	نفخ	الخ	مخ	سبانخ

### ( ز ) فونيمى العين والحاء « ع ، ح »

ميكانيكية النطق :

تتمتع الشفتان والفكان عن بعضها كثيراً . ترتكز قمة اللسان على اللثة والأسنان السفلى ، ويتنفس مؤخر اللسان إلى أعلى ، حيث يتلامس أسفل مؤخر اللسان مع جدار البلعوم الخلفى . يرتفع سقف الحلق الرخو لإغلاق تجويف الأنف تماماً .

وعندما يندفع تيار هواء الزفير الصوق أو غير الصوق بين أسفل مؤخر اللسان وجدار البلعوم الخلفى ، من خلال مضيق بينهما ، يحدث إما مزججا من «ضجيج ورنين» الصوت الإحتكاكى لفونيم

هما من الفونيمات الثنائية المتناظرة «المميزة» فى اللغة العربية . وهما من الفونيمات اللسانية البلعومية ، الإحتكاكية ، الساكنة العربية .

منطقة النطق :

يتكون الفونيمان فى منطقة البلعوم ، حيث يتكونان بين « أسفل مؤخر اللسان » و « جدار البلعوم الخلفى » . ويتجمعا «مخرج واحد» هو اللسان والبلعوم .

التصويت الحنجري :

الشفة الصوتية «تشارك» فى إنتاج فونيم «العين» ، «ولا تشارك» فى إنتاج فونيم «الحاء» .

«العين». وإما «ضجيج أو فحيح» الصوت الإحتكاكي لفونيم «الحاء».

طريقة النطق :

ينطق الفونيمان بطريقة واحدة ثابتة ومحددة فسيولوجياً ونطقياً وسمعياً ، حيث يستخدمان كفونيمات أصلية وأساسية في «تركيب» الكلمة أو المورفيم ، سواء كان «موضعها» في أول الكلمة ، أو في وسط الكلمة أو في آخر الكلمة . ومثال لذلك ما يلي :

١ - فونيم العين في أول الكلمة :

عالم	عود	عيد	عبادة
عتيق	عثير	عجيب	عذل
عذب	عرب	عزيز	عسل
عشرة	عصير	عطر	عظيم
عفاف	عقد	عكس	علم
عمار	عنب	عهد	عيون

٢ - فونيم العين في وسط الكلمة :

إعادة	بهوضة	معيد	يعد
تعير	ثعان	جعل	دعاء
ذعر	رعد	زعامة	سعد
شعب	معصرة	يعض	طعم
فعل	قعد	كعبة	لعاب
معبد	نعامة	وعد	يعرف

٣ - فونيم العين في آخر الكلمة :

نعناع	ينوع	ربيع	باتع
مرجع	ردع	جشع	ساطع
موقع	بلع	لامع	صانع

٤ - فونيم الحاء في أول الكلمة :

حاتم	حوت	حيلة	حبر
حتحوت	حت	حجم	حديث
حذاء	حرية	حزب	حساب
حشرة	حصان	حفر	حطب
حظ	حفلة	حق	حكمة
حلم	حماية	حين	حيوية

٥ - فونيم الحاء في وسط الكلمة :

تحماسي	لحوم	يحميد	بهر
تحرير	جحيم	تحميد	تحرير
رحيل	زحف	سحق	شحن
صحافة	أعضاء	طحالب	لحظة
فحم	قحط	كحك	لحن
محاسب	نحل	وحلة	لمحة

٦ - فونيم الحاء في آخر الكلمة :

رياح	لحوح	مديح	سبح
فتح	نحج	قلح	فوح
زحزح	مسح	رشح	نصح
بطح	مكالح	يكح	بلح
قح	روائح		

## ٣ - الفونيمات الإحتكاكية الجانبية العربية

فونيم اللام « ل »

الفونيمات اللسانية الحلقية الصلبة ، الإحتكاكية الجانبية ، المجهورة ، الساكنة العربية .

هو من الفونيمات المنفردة الموسيقية السهلة في اللغة العربية ، ومعظم اللغات الأخرى . وهو من

## منطقة النطق :

يتكون الفونيم في منطقة سقف الحلق الصلب ، حيث يتكون بين «طرفي جانبي اللسان» و «سقف الحلق الصلب» . ويخرج الفونيم من اللسان وسقف الحلق الصلب .

## التصويت المتجري :

الشفافة الصوتية تشترك في إنتاج الفونيم .

## ميكانيكية النطق :

يبتعد كل من الشفتين والفكين كثيراً عن بعضها . ينطبق مقدم اللسان مع سقف الحلق الصلب إنطباقاً تاماً ، حيث يحدث سداً أمام تيار هواء الزفير الصوقي ، كما يسمح لطرفي جانبي اللسان بالحركة والإهتزاز . ينخفض مؤخر اللسان إلى أسفل لتوسيع فجوة الفم . يرتفع سقف الحلق الرخو لإغلاق تجويف الأنف تماماً .

وعند خروج تيار هواء الزفير الصوقي المتدفق من خلال الفم ، فإنه ينقسم إلى جزئين جانبيين ، حيث يخرج تيار هواء الزفير الصوقي من كلا جانبي اللسان عند مروره بينهما ، محدثاً الإهتزازات والذبذبات الموسيقية التي يتكون منها «الرنين الموسيقي» للصوت الإحتكاكي الجانبى للفونيم .

## طريقة النطق :

ينطق الفونيم بطريقة واحدة ثابتة ومحددة فسيولوجياً ونطقياً وسمعياً ، حيث يستخدم كقوئيم أصلى وأساسى في «تركيب» الكلمة أو المورفيم ، سواء كان «موضعه» في أول الكلمة ، أو في وسط الكلمة ، أو في آخر الكلمة . ومثال لذلك ما يلي :

## ١ - فونيم اللام في أول الكلمة :

لؤلؤة	لوبيية	لام
لجلجة	لتر	لبنان
لذا	لخبطة	لحم
لصق	لشبوقة	لزوج
لعية	لظى	لضم
لك	لقاء	لفز
لهب	لن	للأه
	ليونة	لوازم

## ٢ - فونيم اللام في وسط الكلمة :

مسألة	دليل	الليالى
جلد	الثلاثاء	بلد
ذلك	دليلة	حلاق
صلصة	شلة	زلزال
علاج	ظلام	ضلع
كلمة	قلب	غلاف
هلاك	نلبي	اللهم
		ولد

## ٣ - فونيم اللام في آخر الكلمة :

ستل	خليل	جلال
زجل	مثل	بلبل
ذل	بدل	نخل
منزل	وصل	مسلسل
فاعل	ظل	فاضل
كل	عقل	شغل
مهلهل	ينل	ملل
		مقاول
		الليل

## ٤ - الفونيمات الأنفية العربية

## (١) فونيم الميم «م»

الفونيمات الشفاهية ، الأنفية ، المهجورة ، الساكنة العربية .

هو من الفونيمات المنفردة الرنانة الموسيقية السهلة في اللغة العربية ، ومعظم اللغات الأخرى وهو من



منطقة النطق :	مرأة	مزايا	مساء	مشاعر
يتكون الفونيم في منطقة الشفافة والأنف ، حيث يتكون في فجوات «البصوم» و «الفم» و «الأنف» .	مصير	مضمون	مطمئن	مظاهر
ويخرج الفونيم من الأنف .	معنى	مغنى	مفيد	مقبول
التصويت الحنجري :	مكتوب	ملك	يمكن	منال
الشفافة الصوتية تشارك في إنتاج الفونيم .	موهبة	مياه		

## ٢ - فونيم الميم في وسط الكلمة :

أمانى	دموع	بجاميع	تأمين
بيمة	تمثال	ثمار	جمهور
حاية	خيرة	دماء	ذمة
رمال	زمن	سواء	شمع
صمت	ضمير	طمع	ظماً
عمران	غموض	قمر	كمشرى
لمع	حمى	نمر	همس
ومضة	بين		

## ٣ - فونيم الميم في آخر الكلمة :

عام	مهموم	قديم	ملائم
هم	خاتم	ثم	معجم
شحم	ضخم	قدم	يذم
هرم	هزم	سمسم	شم
معصم	ضم	طماطم	معظم
دعم	لقم	قم	رقم
كم	علم	صمم	غنم
وهم	يساوم		

ميكانيكية النطق :

تنطبق الشفتان العليا والسفلى على بعضها تمام الانطباع ، حيث ينحبس تيار هواء الزفير الصوتي خلفها . يستقر اللسان على الفك الأسفل الذى يمتد قليلاً جداً عن الفك الأعلى . ينخفض سقف الحلق الرخو واللهاة تماماً لفتح مجويف الأنف تماماً .

وعند خروج تيار هواء الزفير الصوتي خلف اللهاة المسترخية لأسفل ، من خلال الأنف ، يحدث «رنين» الصوت الأنفى للفونيم .

## طريقة النطق :

ينطق الفونيم بطريقة واحدة ثابتة ومحددة فسيولوجياً ونطقياً وسمعياً ، حيث يستخدم كفونيم أصلى وأساسى في «تركيب» الكلمة أو المورفيم ، سواء كان «موضوعه» في أول الكلمة ، أو في وسط الكلمة ، أو في آخر الكلمة . ومثال لذلك ما يلى :

## ١ - فونيم الميم في أول الكلمة :

ماجد	موسى	ميلاد	مأمون
مبدع	متر	مثال	مجد
محية	محمل	مديحة	مذاق

## ( ب ) فونيم النون « ن »

### منطقة النطق :

هو من الفونيمات المنفردة الرنانة الموسيقية السهلة في اللغة العربية ، ومعظم اللغات الأخرى . وهو من الفونيمات اللسانية اللثوية ، الأنفية ، المجهرية ، الساكنة العربية .

يتكون الفونيم في منطقة اللثة والأسنان والأنف ، حيث يتكون في فجوات «البصوم» و «الفم» و «الأنف» . ويخرج الفونيم من الأنف .

التصويت الحنجري :  
الشفة الصوتية تشارك في إنتاج الفونيم .

ميكانيكية النطق :  
يبتعد كل من الشفتين والفكين عن بعضها قليلاً .  
تنطبق قمة اللسان على اللثة والألسان العليا إنطباعاً .  
تماماً ، حيث ينحس تيار هواء الزفير الصوقي خلفها .  
ينخفض سقف الحلق الرخو واللهة تماماً لفتح مجويف الأنف تماماً .

وعند خروج تيار هواء الزفير الصوقي خلف اللهة المسترخية لأسفل ، من خلال الأنف ، يحدث «رنين» الصوت الأنفي للفونيم .

طريقة النطق :  
ينطق الفونيم بطريقة واحدة ثابتة ومحددة فسيولوجياً ونطقياً وسمعياً ، حيث يستخدم كفونيم أصل وأساسى فى «تركيب» الكلمة أو المورفيم ، سواء كان «مروضه» فى أول الكلمة ، أو فى وسط الكلمة ، أو فى آخر الكلمة . ومثال لذلك ما يلى :

١ - فونيم التون فى أول الكلمة :

نادر نادر نور نيل نامل  
نبيل نتج نثر نجم  
نحاس نخيل ندوة نثير

## ٥ - الفونيمات الإهتزائية العربية فونيم الراء «ر»

هو من الفونيمات المنفردة الموسيقية الصلبة فى اللغة العربية ، وجميع اللغات الأخرى . وهو من الفونيمات اللسانية الحلقية الصلبة ، الإهتزائية ، المجهرية ، الساكنة العربية .

منطقة النطق :  
يتكون الفونيم فى منطقة سقف الحلق الصلب ، حيث يتكون بين «مقدم اللسان» و «منتصف سقف

نرجس نزال نعام نكرة نهر  
نصف نضال نغمة نلعب نياية  
نسر نطاق نفوس نغو  
نشد نظام نقاء نشتر

٢ - فونيم التون فى وسط الكلمة :

٣ - فونيم التون فى آخر الكلمة :

فنان فتن فتن فتن  
فائن فائن فائن فائن  
فائن فائن فائن فائن  
فائن فائن فائن فائن  
فائن فائن فائن فائن  
فائن فائن فائن فائن  
فائن فائن فائن فائن  
فائن فائن فائن فائن

الحلق الصلب» . ويخرج الفونيم من اللسان وسقف الحلق الصلب .  
التصويت الحنجري :  
الشفة الصوتية تشارك فى إنتاج الفونيم .

ميكانيكية النطق :  
يبتعد كل من الشفتين والفكين عن بعضها قليلاً .

يتلاصق مقدم اللسان مع منتصف سقف الحلق  
الصلب، بحيث يسمح بإحتراز اللسان. يرتفع سقف  
الحلق الرخو لإغلاق تحييف الأتف تماماً.

## ٢ - فونيم الراء في وسط الكلمة :

أرض	ورود	يريح	بركان
ترتيل	ثروة	جريدة	حرارة
خريطة	درج	ذرة	رجرج
زراع	سرور	شرف	صراحة
قوار	ضرب	ظريف	عرب
غريب	فرحان	طرد	كريم
ليرة	مركب	نرجس	هرم
ورث	يثرب		

## ٣ - فونيم الراء في آخر الكلمة :

أنوار	واهور	يدير	بصر
تيار	ثائر	جدار	حرير
خبير	دهر	ذخائر	زهور
سرير	شعور	صبر	خير
طاهر	ظافر	عصفور	غرور
فكر	قعر	كثير	لقر
ممرور	نور	هدير	وقور
يسار			

## ٤ - فونيم الراء في الشهور والأرقام :

يناير	فبراير	مارس	أبريل
سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
رجب	رمضان	أربعة	أربعين

وعندما يندفع تيار هواء الزفير الصوقي بين مقدم  
اللسان ومنتصف سقف الحلق الصلب، فإن اللسان  
يبرز نتيجة لمرور تيار هواء الزفير الصوقي بينها، محدثاً  
«وئين» الصوت الإحتزازي للفونيم، الذي يعتبر من  
أصعب الفونيمات في اللغة العربية.

## طريقة النطق :

يختلف نطق الفونيم تبعاً لاختلاف اللغات، بل  
يختلف نطقه في «اللغة الواحدة» حيث ينطق بطريقتين  
مختلفتين تماماً فسيولوجياً ونطقياً وسمعيًا، ولذلك يعتبر  
من أصعب الفونيمات في معظم اللغات. أما في اللغة  
العربية فينطق الفونيم بطريقة واحدة ثابتة ومحددة  
فسيولوجياً ونطقياً وسمعيًا، حيث يستخدم كفونيم  
أصلي وأساسى في «تركيب» الكلمة أو المورفيم،  
سواء كان «موضوع» في أول الكلمة، أو في وسط  
الكلمة، أو في آخر الكلمة. ومثال لذلك ما يلي :

## ١ - فونيم الراء في أول الكلمة :

رأديو	روما	ريف	ربيع
رتل	رثاء	رجل	رحيم
رخاء	ردم	رذاذ	رزق
رسالة	رشدى	رصيف	رضا
رطوبة	رعد	رغيف	رفض

## ٦ - الفونيمات الهوائية العربية

## فونيم الهاء «هـ»

## منطقة النطق :

هو من الفونيمات المنفردة السهلة في اللغة  
العربية، ومعظم اللغات الأخرى. وهو من الفونيمات  
الحنجريّة المزماريّة، الهوائية، المهموسة العربية.  
يتكون الفونيم في منطقة الشفاه الصوتية، حيث  
يتكون عند تباعد الشفتين الصوتيتين عن بعضهما

هتف	هشم	هدهد	هجم
هذا	هرب	هزم	هستيريا
هشم	هصر	هضبة	هطل
هفوة	هكذا	هل	هم
هناك	ههيا	هواء	هينة

قليلًا . ويخرج الفونيم من المزمار .

التصويت الحنجري :

الشفافة الصوتية لا تشترك في إنتاج الفونيم .

ميكانيكية النطق :

يعتمد كل من الشفتين والفكين عن بعضهما قليلًا . يستقر اللسان على الفك الأسفل في وضعه الطبيعي . يرتفع سقف الحلق الرخو لإغلاق تجويف الأنف تمامًا . تمتد الشفتان الصوتيتان عن بعضهما قليلًا .

وعندما يندفع تيار هواء الزفير غير الصوق من خلال فتحة الشفتين الصوتيتين أثناء تباعدهما عن بعضهما قليلًا ، يحدث «الصوت الهوائي» للفونيم .

طريقة النطق :

ينطق الفونيم بطريقة واحدة ثابتة ومحددة لمسؤوليها ونطقها وسمعيًا ، حيث يستخدم كفونيم أصلي وأساسى في «تركيب» الكلمة أو المورفيم ، سواء كان «معرضه» في أول الكلمة ، أو في وسط الكلمة ، أو في آخر الكلمة . وبمثال لذلك ما يلي :

١ - فونيم الهاء في أول الكلمة :

هارون هود هؤلاء هبط

٢ - فونيم الهاء في وسط الكلمة :

أهالي	موهوب	طبيب	تأهيل
يهاء	تتهك	مهجر	مهموم
ذهب	رهبة	زهور	سهم
شهر	صهر	أهم	طهى
ظهر	عهد	قهر	كهل
لب	مهمل	وهية	يهاب

٣ - فونيم الهاء في آخر الكلمة :

أفواه	مكروه	الترفيه	أدائه
يه	ذاته	بخته	وجه
بعده	هذه	فسره	مركزه
لسه	يدشبه	عرضه	طه
سمعه	يحققه	يلكده	جيله
دمه	أنه	ينزله	إليه

## ٧ - الفونيمات الحنجريّة الساكنة العربيّة

### (١) فونيم الواو الساكن «و»

ويخرج الفونيم من الشفافة .

التصويت الحنجري :

الشفافة الصوتية تشترك في إنتاج الفونيم .

ميكانيكية النطق :

تتمدد الشفتان عن بعضهما قليلًا وتستديران كثيرًا وتمتدان إلى الأمام . يمتد الفكك كثيرًا عن بعضهما . ترتكز قسمة اللسان على اللثة والأسنان السفلى ،

هو من الفونيمات المنفردة السهلة الميزة الحساسة في اللغة العربية ، وبعض اللغات الأخرى . وهو من الفونيمات الشفافية اللسانية الحلقية الرخوة ، الحنجريّة ، المجهورة ، الساكنة العربيّة .

منطقة النطق :

يتكون الفونيم في منطقة سقف الحلق الرخو ، حيث يتكون بين «مؤخر اللسان» و «سقف الحلق الرخو» .

### طريقة النطق :

سوف نتعرض لذلك بالتفصيل في البند ثانياً من هذا الفصل الخاص بفسولوجية بناء ونطق الفونيمات المتحركة العربية ، حيث يمكن «مقارنة» طريقة نطق «الواو الساكنة» والأنواع المختلفة لنطق «الواو المتحركة» فسيولوجياً ، ونطقياً ، وسمعياً . مع ذكر الأمثلة المختلفة الخاصة بكل منها .

ويتقوس مؤخر اللسان إلى أعلى ، بحيث يكون متوازياً مع ، وعلى مسافة قليلة ومتقاربة جداً من سقف الحلق الرخو واللهاة . يرتفع سقف الحلق الرخو لإغلاق مجرى الأنف تماماً .

وعندما يندفع تيار هواء الزفير الصوقي بين مؤخر اللسان وسقف الحلق الرخو ، ومن خلال الشفاة ، يحدث «رنين» الصوت النقي المنجري للفونيم .

## ( ب ) فونيم الياء الساكن « ي »

بعضها . تتركز قمة اللسان على اللثة والأسنان السفلى ، ويتقوس تماماً مقدماً ومؤخراً اللسان إلى أعلى كثيراً ، بحيث يكونان متوازيان ومتقاربان مع سقف الحلق الصلب واللثة والأسنان العليا . يرتفع سقف الحلق الرخو لإغلاق مجرى الأنف تماماً .

وعندما يندفع تيار هواء الزفير الصوقي بين مقدم ومؤخر اللسان وسقف الحلق الصلب ، يحدث «رنين» الصوت النقي المنجري للفونيم .

### طريقة النطق :

سوف نتعرض لذلك بالتفصيل في البند ثانياً من هذا الفصل الخاص بفسولوجية بناء ونطق الفونيمات المتحركة العربية ، حيث يمكن «مقارنة» طريقة نطق «الياء الساكنة» والأنواع المختلفة لنطق «الياء المتحركة» فسيولوجياً ، ونطقياً ، وسمعياً . مع ذكر الأمثلة المختلفة الخاصة بكل منها .

هو من الفونيمات المنفردة السهلة الميزة الحساسة في اللغة العربية ، وبعض اللغات الأخرى . وهو من الفونيمات الشفاهية اللسانية الحلقية الصلبة ، المنجرية ، المجهورة ، الساكنة العربية .

### منطقة النطق :

يتكون الفونيم في منطقة سقف الحلق الصلب ، حيث يتكون بين «مقدم ومؤخر اللسان» و «سقف الحلق الصلب» و «اللثة» و «الأسنان العليا» . ويخرج الفونيم من اللسان وسقف الحلق الصلب .

### التصويت المنجري :

الشفة الصوتية تشترك في إنتاج الفونيم .

### ميكانيكية النطق :

تبتدئ الشفتان عن بعضهما قليلاً وتشدان بتوتر قليلاً جداً إلى الخلف . يبتدئ الفك قليلاً عن

## ملخص الفونيمات المتحركة العربية فسيولوجياً

تتكون الفونيمات المتحركة العربية فسيولوجياً من أربعة عشر فونياً . «ينطق» كل فونيم منها بطريقة واحدة «ثابتة» ومحددة فسيولوجياً ، ونطقياً ، وسمعياً ، سواء كان «موضعه» في أول الكلمة ، أو في وسط الكلمة ، أو في آخر الكلمة . و «تختلف» الفونيمات المتحركة العربية تبعاً للزمن ، وطول ، وقصر ، وترقيق ، وتفخيم الفونيم . وهي كما يلي :

- ١ - فونيم ألف المد القصير المرقق : بَحَثَ - هَمَسَ - وَعَدَ .
- ٢ - فونيم ألف المد القصير المفخم : حَصَرَ - قَطَفَ - مَضَغَ .
- ٣ - فونيم ألف المد الطويل المرقق : تاجر - حادث - كاتب .
- ٤ - فونيم ألف المد الطويل المفخم : خاص - ضابط - غامض .
- ٥ - فونيم ألف المد الطويل الممتد المرقق : آدم - تألف - مرأة .
- ٦ - فونيم ألف المد الطويل الممتد المفخم : آبار - ضالة - ظمآن .
- ٧ - فونيم الواو القصير المرقق : عُلماء - مُدرس - هُدَى .
- ٨ - فونيم الواو القصير المفخم : خلود - زُهور - ظُروف .
- ٩ - فونيم الواو الطويل المرقق : أوبرا - بورصة - قومسيون .
- ١٠ - فونيم الواو الطويل المفخم : صخور - حوت - عصفور .
- ١١ - فونيم الياء القصير المرقق : حكمة - جبرة - زُنْبُق .
- ١٢ - فونيم الياء القصير المفخم : صِراع - ضِفاف - قِتال .
- ١٣ - فونيم الياء الطويل المرقق : سيرك - شيخ - ضيف .
- ١٤ - فونيم الياء الطويل المفخم : نبنة - التبن - عزيزى .

- ٢٢ - فونيم الكاف «ك» : كفاف - حكومة - جرك .  
 ٢٣ - فونيم اللام «ل» : لحن - كلام - الجمال .  
 ٢٤ - فونيم الميم «م» : مصر - أمان - سلام .  
 ٢٥ - فونيم النون «ن» : نعمة - منظر - حنين .  
 ٢٦ - فونيم الهاء «هـ» : هواء - مهم - وجه .  
 ٢٧ - فونيم الواو «و» : وردة - ثورة - هو .  
 ٢٨ - فونيم الياء «ى» : يفت - حيوية - هى .

## ثانياً: فيسولوجية بناء ونطق الفونيمات المتحركة العربية

وسوف نتعرض لهذه الفونيمات من حيث التعريف، والخصائص، ومناطق النطق، والمخارج، وميكانيكية النطق، وطرق النطق، مع ذكر الأمثلة الخاصة «بكل فونيم» على حده. ويمكن تلخيص ذلك على الوجه التالي:

(أ) فيسولوجية بناء الفونيمات المتحركة العربية.

(ب) طرق نطق أنواع الفونيمات المتحركة العربية.

ذكرنا من قبل أن الفونيمات المتحركة العربية تتكون من أربعة عشر فونيمياً، وتنقسم هذه الفونيمات من حيث الطول والقصر إلى «ثلاثة أقسام»، وهي الفونيمات القصيرة، والفونيمات الطويلة، والفونيمات الطويلة المحتدرة. كما تنقسم من حيث الترفيق والتفخيم إلى «قسمين أساسيين»، وهما الفونيمات المرفقة، والفونيمات المفخمة.

### (أ) فيسولوجية بناء الفونيمات المتحركة العربية

الصلب ودرجات مختلفة، تنشأ هذه الفونيمات. ويتم بناء هذه الفونيمات في «سبع مناطق» من مناطق النطق المختلفة، ومن خلال «سبع طرق» مختلفة لميكانيكية النطق، وتنطق من خلال «سبعة مخارج» بنطقية مختلفة. وتتكون هذه الفونيمات من «سبعة أنواع» من الفونيمات المنفردة، وهي فونيم ألف المد المرقق القصير، وفونيم ألف المد المرقق الطويل، وفونيم ألف المد المرقق الطويل الممتد، وفونيم الياء المرقق القصير، وفونيم الياء المفخمة القصير، وفونيم الياء المرقق الطويل، وفونيم الياء المفخمة الطويل.

تصدر الفونيمات المتحركة العربية فيسولوجياً نتيجة لخروج تيار هواء الزفير الصوقي، في منطقة تقع بين «عضوين أو أكثر» من أعضاء النطق عند تقاربهما. وتتكون مناطق نطق الفونيمات المتحركة ومخارجها من أربع عشرة منطقة ومخرجاً، وهي مرتبة صعوداً ابتداءً من الشفاة بالهم وإنتهاءً بمؤخر اللسان وسقف الحلق الرخو.

تصنف الفونيمات المتحركة العربية تبعاً لتشابهها في خصائص البناء والتركييب وميكانيكية النطق إلى «مجموعتين أو نوعين» مختلفين، وهي كما يلي:

٢ - الفونيمات الشفاهية اللسانية الحلقية الرخوة الحنجرية:

يشارك في إنتاج هذه الفونيمات كل من الشفتين، ومؤخر اللسان (وأحياناً يشارك مقدم اللسان مع مؤخر اللسان)، وسقف الحلق الرخو، والشفة الصوتية بالحنجرة. فعند تقارب مؤخر اللسان (مع مقدم اللسان

١ - الفونيمات الشفاهية اللسانية الحلقية الصلبة الحنجرية:

يشارك في إنتاج هذه الفونيمات كل من الشفتين، ومقدم اللسان، وسقف الحلق الصلب، والشفة الصوتية بالحنجرة. فعند تقارب مقدم اللسان وارتفاعه قليلاً إلى أعلى وبالتوازي مع سقف الحلق



من «سبعة أنواع» من الفونيمات المنفردة ، وهي فونيم ألف المد المقغم القصير ، وفونيم ألف المد المقغم الطويل ، وفونيم ألف المد المقغم الطويل المقتد ، وفونيم الواو المرقق القصير ، وفونيم الواو المقغم القصير ، وفونيم الواو المرقق الطويل ، وفونيم الواو المقغم الطويل .

أحياناً) وارتفاعه كبيراً إلى أعلى وبالتوازي مع سقف الحلق الرخو واللهاة وبدرجات مختلفة ، تتشأ هذه الفونيمات . ويتم بناء هذه الفونيمات في «سبع مناطق» من مناطق النطق المختلفة ، ومن خلال «سبع طرق» مختلفة لميكانيكية النطق ، وتُنتج من خلال «سبعة مخارج» نطقية مختلفة . وتتكون هذه الفونيمات

## (ب) طرق نطق أنواع الفونيمات المتحركة العربية

• يختلف نطق الفونيمات المتحركة العربية تبعاً لاختلاف الفونيمات المختلفة . وتتقسم الفونيمات المتحركة العربية إلى «ثلاثة أنواع أو مجموعات أساسية» ، وهي كما يلي :

- ١ - فونيم ألف المد بأنواعه وحالاته المختلفة .
- ٢ - فونيم الواو بأنواعه وحالاته المختلفة .
- ٣ - فونيم الياء بأنواعه وحالاته المختلفة .

### ١ - فونيم ألف المد «ا»

ويُفعلان» ، وقد يكون في «الأساء» علامة للأثنين ودليلاً على الرفع أو علامة التثنية في «الأساء» مثل «رجلان وشخصان» .

يعتبر فونيم «ألف المد» من أهم «حروف المد الصوتية اللغوية المتحركة» في اللغة العربية وأكثرها سهولة عند النطق ، حيث يعتبر من أهم الحروف أو الفونيمات المتحركة العربية وهي ما تسمى «بالحروف الصائتة أو حروف العلة العربية» . كما يعتبر «ألف المد» في اللغة العربية من حروف المد فقط ، حيث يستخدم لتمديد ، وإطالة ، وتحريك ، وإظهار «أصوات» الفونيمات أو الحروف الساكنة العربية . و «يكتب» في وسط الكلمة أو في آخر الكلمة . كما أن «ألف المد» لا يكون على الإطلاق أصلاً في «الأفعال أو الأساء» ، ولكنه يعتبر «حرف» من حروف الزوائد . وقد يكون في «الأفعال» ضمير الاثنين مثل «فعلًا

وينطق ألف المد «بـ» بـتتين مختلفتين» فسيولوجياً ، ونطقياً ، وسمعيًا . وذلك تبعاً لعمل أعضاء النطق والحجرات الصوتية ، وتبعاً لزمن وطول وقصر الفونيم ، وتبعاً لترقيق وتقعيم الفونيم ، حيث يدل فونيم ألف المد المتحرك «كفونيم واحد» عند النطق به ، على فونيمين متحركين طويلين مختلفين في الصفات والخصائص ، بالرغم من «تشابههما التام» عند الكتابة .

- وتنقسم أنواع نطق فونيم ألف المد المتحرك إلى نوعين أساسيين» هما :
- ١ - فونيم ألف المد المتحرك الطويل المرقق .
- ٢ - فونيم ألف المد المتحرك الطويل المفخم .
- ويُضاف إلى ما سبق ذكره «نوعان آخران» من فونيمات ألف المد المتحركة القصيرة ، حيث إن علامة حركة الفتحة في اللغة العربية ، تنطق كفونيم ألف المد المتحرك الطويل الممتد ، وتنقسم إلى «نوعين أساسيين» هما :
- ١ - فونيم ألف المد المتحرك الطويل الممتد المرقق وهو علامة المد المرققة .
- ٢ - فونيم ألف المد المتحرك الطويل الممتد المفخم وهو علامة المد المفخمة .

### فونيم ألف المد المتحرك الطويل المرقق

هو أحد فونيمات المد الطويلة الحادة في اللغة العربية ، ويستخدم بكثرة في اللغة العامية نظراً لسهولة نطقه فسيولوجياً . وينطق بطريقة واحدة ثابتة ومحددة» فسيولوجياً ، ونطقياً ، وسمعياً . ومثال لذلك ما يلي :

بالون	تاجر	ثابت	جائزة
حادث	خادم	دائرة	ذائق
راتب	زائر	سادة	شارع
عادل	غاز	فاتح	كاتب
لاسلخي	ماء	نادر	هادي
واحة	يائس		

### فونيم ألف المد المتحرك الطويل المفخم

هو أحد فونيمات المد الطويلة الغليظة في اللغة العربية ، ويستخدم بكثرة بعد أو قبل الفونيمات المفخمة مثل الحاء ، والراء ، والصاد ، والضاد ، والطاء ، والظاء ، والغين ، والقاف . وينطق بطريقة واحدة

لذلك ما يلي :

بأبأ	مختار	حار	خاص
صداح	راشد	ساطع	شاطر

صابر	ضابط	طاهر	ظالم	طلاب	ماما	نار	هارون
غامض	فاضل	قانون	كاروه	واضح	طيار		

### فونيم ألف المد المتحرك القصير

متحركين قصيرين ، «مختلفين» في الصفات والخصائص ، بالرغم من «تشابهها التام» عند الكتابة .

وتنقسم أنواع الفتحة إلى «نوعين» هما :

١ - الفتحة القصيرة المرفقة .

٢ - الفتحة القصيرة المفخمة .

ويراعى عند كتابة فتحتين معاً أعلى الفونيم الأخير للكلمة ، فإن هذا الفونيم ينطق مفتوحاً مفتوحاً ، بمعنى إضافة فونيم النون للفونيم الأخير للكلمة ، مثل كلمة «أبدأ» تنطق «أبدن» ، وكلمة «محمد» تنطق «محمذن» ، وكلمة «معاً» تنطق «معن» .

هو عبارة عن علامة حركة الفتحة عند نطق أصوات اللغة العربية ، حيث تستخدم الفتحة «كفونيم أساسي» من فونيمات المد المتحركة القصيرة في اللغة العربية ، وتعتبر الفتحة حالة من «حالات نطق» فونيم ألف المد المتحرك القصير .

وتكتب الفتحة أعلى الفونيمات «الساكنة» لتمديد وتحريك وتوضيح وإظهار أصوات هذه الفونيمات ، كما تساعد الفتحة على «تحديد» النطق والمعنى الصحيح للكلمة .

وتنطق الفتحة «بطريقتين مختلفتين» فسيولوجياً ونطقياً وسمعياً ، حيث تدل الفتحة على فونيمين

### الفتحة القصيرة المرفقة

هي عبارة عن فونيم ألف المد المتحرك الحاد القصير المرفق ، وتنطق بطريقة واحدة «ثابتة ومحددة» فسيولوجياً ، ونطقياً وسمعياً ، سواء كان «موضها» أعلى الفونيم الأول أو الثاني أو الثالث للكلمة ، أو أعلى الفونيم الأول والثاني والأخير للكلمة . ومثال لذلك ما يلي .

١ - الفتحة القصيرة المرفقة أعلى الفونيم الأول للكلمة :

بَنَك	تَهَانِي	ثَوْرَة	بَحِيل
خَرِير	خَجَل	دَقِيقَة	ذَكَاء
رَجَب	رَزِيم	سَفِينَة	شَهِد
عَمَل	غَبَاء	فَتَاة	كَرِيم
لَحْن	مَدَح	نَجِيع	هَدَف

وَقَب يَتَوَى

وَجِه يَمِين

٣ - الفتحة القصيرة المرفقة أعلى الفونيم الأول والثاني والأخير للكلمة :

جَلَسَ	تَبَعَ	بَلَغَ
دَهَبَ	دَبَعَ	حَدَثَ
شَجِبَ	سَكَبَ	رَسَمَ
لَمَسَ	كَتَبَ	غَلَلَ
وَعَدَ	هَدَمَ	مَسَكَ
	تَبَعَ	

٢ - الفتحة القصيرة المرفقة أعلى الفونيم الأول والثاني للكلمة :

جَبَل	تَقَب	يَبَحَث
ذَبَح	دَخَلَ	حَسَنَ
شَمَن	سَبَب	رَحَلَ
كَسَب	فَتَحَ	عَجَزَ
هَسَ	نَبَغَ	لَحَسَ
	مَنَعَ	

### الفتحة القصيرة المفخمة

٢ - الفتحة القصيرة المفخمة أعلى الفونيم الأول والثاني للكلمة :

جَرَسَ	تَرَى	بَطَلَ
ذَفَرَ	دَرَجَة	خَرَمَ
شَطَبَ	سَخَر	رَحَدَ
ظَهَرَ	طَبَعَ	صَبَرَ
قَطَعَ	قَطَمَ	عَقَبَ
نَضَبَ	مَطَرَ	كَسَرَ
	يَرَقَ	فَضَمَ
	وَصَفَ	

هي عبارة عن فونيم ألف المد المتحرك القصير الغليظ المفخم ، وتنطق بطريقة واحدة «ثابتة ومحددة» فسيولوجياً ونطقياً وسمعيًا ، سواء كان «موضوعها» أعلى الفونيم الأول للكلمة ، أو أعلى الفونيم الأول والثاني للكلمة ، أو أعلى الفونيم الأول والثاني والأخير للكلمة . ومثال لذلك ما يلي :

١ - الفتحة القصيرة المفخمة أعلى الفونيم الأول للكلمة :

جَهَار	تَرْجَة	بَرلمان
ذَقَن	خَرِيطَة	حَصِين
شَرَاب	زَخْرَفَة	رَخَاء
ظَفَر	طَحَن	صَدِيق
قَبْض	فَقَط	عَقْرَب
نَبَر	مَرَض	كَرَم
	يَرِقَان	هَرَم
	وَطَن	

٣ - الفتحة القصيرة المفخمة أعلى الفونيم الأول والثاني والأخير للكلمة :

حَصَر	جَبَر	تَرَكَ
رَضَخَ	ذَرَعَ	خَضَمَ
صَرَخَ	شَخَطَ	زَخَرَ
غَبَرَ	ظَلَمَ	ضَرَبَ
كَضَطَ	قَطَفَ	غَضِبَ
هَرَبَ	نَطَقَ	لَقَطَ
	مَضَغَ	

## فونيم ألف المد المتحرك الطويل الممتد

الطويلة لزيادة تقديدها ، كما تكتب أيضاً أعلى الفونيمات الساكنة ، وتستخدم بكثرة عند كتابة وترتيل وتلاوة القرآن الكريم .

وتنطق علامة المد «بطريقتين مختلفتين» فسيولوجياً ، ونطقياً ، وسمعياً ، حيث تدل عند نطقها على فونيمين متحركين طويلين ، «مختلفين» في الصفات والخصائص ، بالرغم من «تشابهها النام» عند الكتابة .

- وتنقسم أنواع نطق علامة المد إلى «نوعين» هما :
- ١ - علامة المد الطويلة المرققة .
  - ٢ - علامة المد الطويلة المفخمة .

هو عبارة عن علامة حركة المد عند نطق أصوات اللغة العربية ، حيث تستخدم علامة المد «كفونيم أساسي» من فونيمات المد المتحركة الطويلة الممتدة في اللغة العربية .

وتعتبر علامة المد حالة من «حالات نطق» فونيمي الهزمة وألف المد الطويل معاً ، حيث تتكون علامة المد من «فونيم مضاعف» عبارة عن كل من ألفي المد معاً ، أو من هزمتين مجتمعتين معاً ، وأمن فونيم الهزمة يليها ألف المد المتحرك بأنواعه .

وتكتب علامة المد أعلى الفونيمات المتحركة

## علامة المد الطويلة المرققة

- ٢ - علامة المد الطويلة المرققة أعلى الفونيم الثاني للكلمة :

مآذب	مآخذ	مآثم	تآخ
تآزر	مآرب	مآذن	تآثم
تآلف	تآكل	مآسى	مآذق
	سامة	مآب	كأبة

هي عبارة عن فونيمي ألف المد معاً ، أو فونيمي الهزمة معاً ، أو فونيم الهزمة يليه ألف المد الطويل الحاد (المرقق) . وتنطق بطريقة واحدة ثابتة ومحددة فسيولوجياً ، ونطقياً وسمعياً ، سواء كان «موضعا» أعلى الفونيم الأول أو الثاني أو الثالث للكلمة . ومثال لذلك ما يلي :

- ١ - علامة المد الطويلة المرققة أعلى الفونيم الأول للكلمة :

- ٣ - علامة المد الطويلة المرققة أعلى الفونيم الثالث للكلمة :

الأحاد	الأدب	الأجل	الآق
متأخر	متألف	متأكل	الآسى
ملان	الأمال	مرآة	الآن
	الأمر	الآفاق	الآدميين

آجال	آثم	آت	آباء
آذان	آدم	آخرة	آحاد
آلام	آكل	آفة	آسيا
آونة	آهل	آنذاك	آمال
			آيات

## علامة المد الطويلة المفخمة

من خلال الأمثلة السابقة لفونيم ألف المد المتحرك بأنواعه وحالاته المختلفة من حيث القصر ، والطول ، والترقيق ، والتفخيم . فإننا نستخدم فونيم ألف المد المتحرك «كفونيم أساسي» للمد والإطالة «للحروف أو الفونيمات» الساكنة التي تتكون منها الكلمة ، سواء كان «موضمه» في وسط الكلمة أو في آخر الكلمة ، وينطق «بعدة طرق وحالات مختلفة» فسيولوجياً ، ونطقياً ، وسمعيّاً ، تبعاً لمعنى الكلمة .

بناء على كل ما سبق ذكره عن فونيم ألف المد المتحرك ، يمكن تلخيص الأنواع المختلفة لنطق فونيم ألف المد على الوجه التالي :

- ١ - فونيم ألف المد المتحرك القصير المرقق وهو الفتحة المرققة .
- ٢ - فونيم ألف المد المتحرك القصير المفخم وهو الفتحة المفخمة .
- ٣ - فونيم ألف المد المتحرك الطويل المرقق .
- ٤ - فونيم ألف المد المتحرك الطويل المفخم .
- ٥ - فونيم ألف المد المتحرك الطويل الممتد المرقق وهو علامة المد المرققة .
- ٦ - فونيم ألف المد المتحرك الطويل الممتد المفخم وهو علامة المد المفخمة .

هي عبارة عن فونيمى ألف المد معاً ، أو فونيمى الهمزة معاً ، أو فونيم الهمزة يليه ألف المد الطويل الغليظ (المفخم) . وتنطق بطريقة واحدة ثابتة ومحددة فسيولوجياً ، ونطقياً ، وسمعيّاً ، سواء كان موضعها أعلى الفونيم الأول أو الثانى أو الثالث للكلمة . ومثال لذلك ما يلى :

١ - علامة المد الطويلة المفخمة أعلى الفونيم الأول للكلمة :

آهار	آثر	آخر	أصال
أمان	أهات		

٢ - علامة المد الطويلة المفخمة أعلى الفونيم الثانى للكلمة :

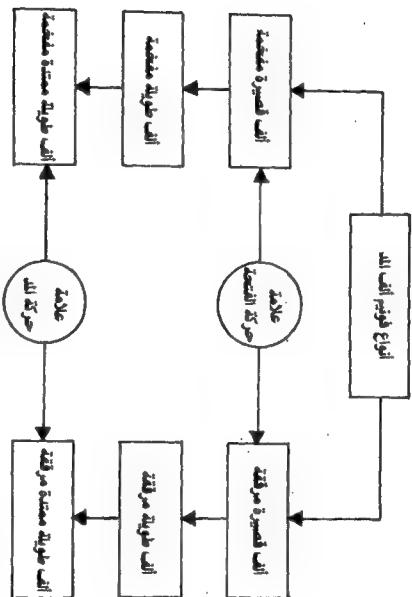
مايضى	ضالة	تأخيا	لاخر
راه	تأمر		

٣ - علامة المد الطويلة المفخمة أعلى الفونيم الثالث للكلمة :

قرآن	طرائى	الآخرين	ظمان
------	-------	---------	------

بناء على ما سبق ، يمكن تلخيص «نطق» علامة المد الطويلة المرققة والمفخمة في العبارة التالية :

«من أن إلى آخر»



ذكر وقد إليه  
أسباحت ١٩٨٣

شكل يوضح الأنواع الفونيمية المختلفة للفونيم - ألف الله - في اللغة العربية .

## ٢ - فونيم الواو «و»

الحروف شبه المتحركة. والآخر فونياً متحركاً حيث يعتبر من ضمن الحروف المتحركة وهي ما تسمى أيضاً «بحروف العلة أو الحروف الصائتة» بالرغم من التشابه النام للفونيمين الساكن والمتحرك عند الكتابة. يعني أن فونيم الواو يعبر «عند النطق به» على «فونيمين أساسيين» مختلفين تام الاختلاف وهما :

(أ) فونيم الواو الساكن المجهور .

(ب) فونيم الواو المتحرك المجهور بأنواعه المختلفة .

يعتبر فونيم «الواو» من أهم «الحروف الصوتية اللغوية العربية» المميزة وأكثرها حساسية . ويستخدم عند النطق به «بطريقتين أساسيتين» مختلفتين تمام الاختلاف فسيولوجياً ، ونطقياً ، وسمعيًا . حيث يدل فونيم الواو «كفونيم واحد» عند النطق به ، على حرفين صوتيين لفوين أو فونيمين أساسيين «مختلفين» في الصفات والخصائص ، أحدهما فونياً ساكناً حيث يعتبر من ضمن الحروف الساكنة المجهورة وهي ما تسمى أيضاً «بحروف اللين أو الحروف الصامتة أو

### (أ) فونيم الواو الساكن المجهور

دواء	خواجه	حوادث	جواب
سواعد	زواج	رواية	ذوات
طوائف	ضوضاء	صواب	شوارع
فواكه	غواية	عوامل	ظواهر
هواسير	لواء	كواكب	قوة
	يودع	هوية	نوادير

يعتبر فونيم الواو الساكن المجهور من أسهل الفونيمات الساكنة عند النطق . وينطق بطريقة واحدة «ثابتة ومحددة» فسيولوجياً ، ونطقياً ، وسمعيًا ، حيث يستخدم كفونيم أصلي وأساسى في «تركيب» الكلمة ، سواء كان «موضعه» في أول الكلمة ، أو في وسط الكلمة ، أو في آخر الكلمة . ومثال لذلك ما يلي :

### ١ - فونيم الواو الساكن في أول الكلمة :

واحد	وير	وتد	وثيقة
وجه	وحش	وخز	ود
وذير	ورد	وزارة	وسام
وشوشة	وصية	وضع	وطن
وظيفة	وعد	وغد	وقد
وقت	وكالة	ولد	ونش
وهب	ويل		

### ٢ - فونيم الواو الساكن في آخر الكلمة :

خاو	الربو	التيو	الجهو
نحو	رخو	عدو	شذو
جرو	غزو	سزو	غشو
عضو	سطو	خطو	عو
لغو	عغو	خلو	سمو
هو			

من خلال الأمثلة السابقة ، فإننا نستخدم فونيم الواو الساكن كفونيم أصلي وأساسى في تركيب

### ٢ - فونيم الواو الساكن في وسط الكلمة :

أول	بواب	تواب	ثورة
-----	------	------	------



الكلمة ، سواء كان « موضعه » في أول الكلمة ، أو في وسط الكلمة ، أو في آخر الكلمة .

وأيضاً عندما نستخدم فونيم الواو في «حالات متعددة» ، كحرف من «حروف الزوائد» ، أو كحرف من «حروف السطف» للجمع بين شيئين ، أو عندما تدخل الواو على « ألف » الإستفهام ، أو عندما تكون الواو بمعنى «مع» للمصاحبة ، أو عندما تكون الواو

«للحال» ، أو عندما تكون الواو «كبدائية للقسم» ، أو عندما تكون الواو «ضمير للجماعة» ، أو عندما تكون الواو «استثنائية» ، أو عندما تكون الواو «علامة جمع المذكر» أو عندما تكون الواو «علامة رفع الأسماء الخمسة» . ففى كل هذه الحالات يعتبر فونيم الواو من ضمن الحروف الساكنة المجهورة العربية ، وينطق بطريقة واحدة «ناطقة ومحددة» فسيولوجياً ، ونطقياً ، وسمعياً .

### ( ب ) فونيم الواو المتحرك

عند الكتابة .

وينقسم أنواع نطق فونيم الواو المتحرك إلى

«نوعين أساسيين» هما :

١ - فونيم الواو المتحرك الطويل المرقق .

٢ - فونيم الواو المتحرك الطويل المفخم .

ويُضاف إلى ما سبق ذكره «نوعان آخران» من فونيمات الواو المتحركة القصيرة ، حيث إن علامة حركة الضمة في اللغة العربية ، تنطق كفونيم الواو المتحرك القصير ، وتنقسم إلى «نوعين أساسيين» هما :

١ - فونيم الواو المتحرك القصير المرقق وهو الضمة المرققة .

٢ - فونيم الواو المتحرك القصير المفخم وهو الضمة المفخمة .

يعتبر فونيم الواو المتحرك من أهم «الفونيمات المتحركة في اللغة العربية» وأكثرها تنوعاً عند النطق .

ويستخدم الواو المتحرك لتمديد ، وقهرق ، وتوضيح ، وإظهار «أصوات» الفونيمات أو الحروف الساكنة العربية ، و «يكتب» في «وسط» الكلمة أو في «آخر» الكلمة .

وينطق الواو المتحرك «بطريقتين مختلفتين» فسيولوجياً ، ونطقياً ، وسمعياً ، وذلك تبعاً لمدل أعضاء النطق والحجرات الصوتية ، وتبعاً لزمن وطول وقصر الفونيم ، وتبعاً لترقيق وتفخيم الفونيم . حيث يدل فونيم الواو المتحرك «كفونيم واحد» عند النطق به ، على فونيمين متحركين طويلين «مختلفين» في الصفات والخصائص ، بالرغم من «تشابهها التام»

### فونيم الواو المتحرك الطويل المرقق

لذلك ما يلي :

فونيم الواو المتحرك الطويل المرقق :

أوبرا	بورصة	توكة	ثوم
جولة	كحول	خوخ	دولار

هو أحد فونيمات المد الطويلة الحادة في اللغة العربية ، ويستخدم بكثرة في اللغة العامية نظراً لسهولة نطقه فسيولوجياً . وينطق بطريقة واحدة «ناطقة ومحددة» فسيولوجياً ، ونطقياً ، وسمعياً . ومثال



أعلى الفونيم الأول أو الثاني أو الثالث أو الرابع للكلمة .

كُح هُس

٢ - الضمة القصيرة المرفقة أعلى الفونيم الأول

ومثال لذلك ما يلي :

١ - الضمة القصيرة المرفقة أعلى الفونيم الأول للكلمة :

والثاني للكلمة :  
رُغْطَة طُوق طُرْمِيَة عُنُق  
غُلُو كُتُب كُرْنَب مُدُن  
نُسْك

بُسْتَان تَفَاح ثُلث جُنْدِي  
حُرِيَة خُبْز دُكْتُور  
رُخْصَة سُكْرَى زُجَاج سُبْحَان

٣ - الضمة القصيرة المرفقة أعلى الفونيم الأول

والثالث للكلمة :

بُرْتِقَال تَرْمُس بُهْجَمَة سُنْدُس  
عُنْصُر فُنْدُق فُنْصَل كُرْكُم

صُحُف ضُعْفَاء طُلَاب طُلُم  
عُلْمَاء غُرَبَاء فُسْتَان قَطُن  
كُرَاسَة لُغْز مُدْرَس نَقْطَة  
هُدَى يُسْر

٤ - الضمة القصيرة المرفقة أعلى الفونيم الرابع

للكلمة وتنطق بالعامة :

وتنطق أيضاً مرفقة عندما تكون أعلى الفونيم الأول للكلمة في «صيغة الأمر» . ومثال لذلك ما يلي :

حَبِيبُهُ سَوِيَّتُهُ مَشِيَّتُهُ جَرِيَّتُهُ  
دَوِيَّتُهُ شَوِيَّتُهُ غَوِيَّتُهُ صَبِيَّتُهُ  
فَضِيَّتُهُ قَوِيَّتُهُ كَوِيَّتُهُ لَوِيَّتُهُ  
هَوِيَّتُهُ نَسِيَّتُهُ رَمِيَّتُهُ

بَحْص قُلْ جِرْ حَطْ  
خُطْ خَشْ دَكْ رَدْ  
شَقْ صَبْ فَكْ ضَمْ

### الضمة القصيرة المنفخة

هي عبارة عن فونيم الواو المتحرك القصير الغليظ المنفخم ، وتنطق بطريقة واحدة «ثابتة ومحددة» فسيولوجياً ، ونطقياً ، وسمعياً . ومثال لذلك ما يلي :

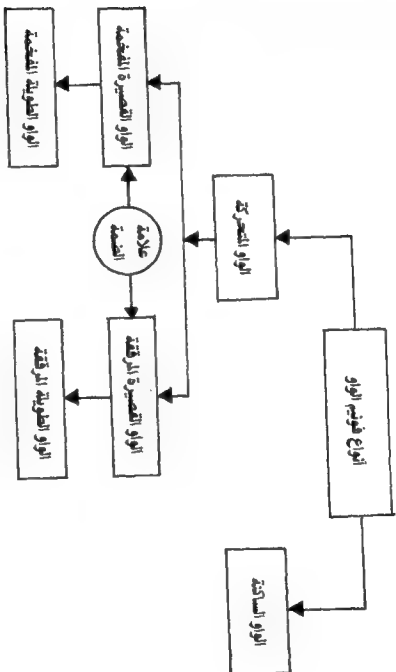
الضمة القصيرة المنفخة أعلى الفونيم الأول للكلمة :

بُحُوث بُحُوب جُلُوس  
حُضُور خُلُود دُخُول  
رُسُوم زُهُور سُورُور  
صُموذ ضُلُوع طُموح  
عُرُوب غُرُوب قُتون  
كُنُوز نُصُوح مُلوكة  
فُرُوب يُخُوت نُضُوج

من خلال الأمثلة السابقة لفونيم الواو المتحرك بأنواعه وحالاته المختلفة من حيث القصر ، والطول ، والترقيق ، والتفخيم . فإننا نستخدم فونيم الواو المتحرك «كفونيم أساسي» للمد والإطالة للحروف أو الفونيمات الساكنة التي تتكون منها الكلمة ، سواء كان «موضعه» في وسط الكلمة أو في آخر الكلمة ، وينطق «بعدة طرق وحالات مختلفة» فسيولوجياً ، ونطقياً ، وسمعياً ، تبعاً لمعنى الكلمة .  
وبذلك يعتبر فونيم الواو المتحرك من ضمن الفونيمات المتحركة العربية وهي ما تسمى «بالحروف الصائتة أو حروف العلة العربية» .

بناء على كل ما سبق ذكره عن فونيم الواو الساكن والمتحرك ، يمكن تلخيص الأنواع المختلفة لنطق فونيم الواو على الوجه التالي :

- ١ - فونيم الواو الساكن المجهور .
- ٢ - فونيم الواو المتحرك القصير المرقق وهو الضمة المرققة .
- ٣ - فونيم الواو المتحرك القصير المفخم وهو الضمة المفخمة .
- ٤ - فونيم الواو المتحرك الطويل المرقق .
- ٥ - فونيم الواو المتحرك الطويل المفخم .



شكل يوضح الأنواع الخمس لوجية المختلفة للهزيم - الواو - في اللغة العربية .

ذكره وقال - إليه  
أبحاث ١٩٨٣

### ٣ - فونيم الياء «ى»

تسمى أيضاً «بحروف اللين أو الحروف الصامتة أو الحروف شبه المتحركة». والآخر فونياً متحركاً حيث يعتبر من ضمن الحروف المتحركة وهي ما تسمى أيضاً «بحروف العلة أو الحروف الصائتة»، بالرغم من «التشابه التام» للفونيمين الساكن والمتحرك عند الكتابة. بمعنى أن فونيم الياء «يعبر عند النطق به» على «فونيمين أساسيين» مختلفين تمام الاختلاف وهما :  
(أ) فونيم الياء الساكن المجهور .  
(ب) فونيم الياء المتحرك المجهور بأنواعه المختلفة .

يعتبر فونيم «الياء» من أهم «الحروف الصوتية اللغوية العربية» المميزة وأكثرها حساسية . ويستخدم عند النطق به «بطريقتين أساسيتين» مختلفتين تمام الاختلاف فسيولوجياً ، ونطقياً ، وسمعياً . حيث يدل فونيم الياء «كفونيم واحد» عند النطق به ، على حرفين صوتيين لفونين أو فونيمين أساسيين «مختلفين» في الصفات والخصائص ، أحدهما فونياً ساكناً حيث يعتبر من ضمن الحروف الساكنة المجهورة وهي ما

#### (أ) فونيم الياء الساكن المجهور

٢ - فونيم الياء الساكن في وسط الكلمة :

أية	حمية	أيوب	بيضاء
تيار	جيوش	حموية	خيرية
أديان	ذبوع	مصرية	زيتون
سياحة	شيوخ	صيدلية	ضيوف
طيار	أعياد	غيوم	فيروز
قياس	كيفية	لياقة	مميز
ألمانيا	هيئة	أخوة	

يعتبر فونيم الياء الساكن المجهور من أسهل الفونيمات الساكنة عند النطق . وينطق بطريقة واحدة «ثابتة ومحددة» فسيولوجياً ، ونطقياً ، وسمعياً ، حيث يستخدم كفونيم أصلي وأساسى في «تركيب» الكلمة ، سواء كان «موضعه» في أول الكلمة ، أو في وسط الكلمة ، أو في آخر الكلمة . ومثال لذلك ما يلي :

١ - فونيم الياء الساكن في أول الكلمة :

يس	ياقوت	يأس	يبس
يتيم	يثرب	يجيب	يجب
يخت	يد	يذكر	يرقان
يزك	يسر	يشم	يضر
يصب	يطب	يظن	يعقوب
يفقدو	يفع	يقظ	يكن
يلم	ين	ينع	يوسف
يهود			

٣ - فونيم الياء الساكن في آخر الكلمة :

أى	شأى	رأى	الظى
ذاق	غشى	شجى	الوحى
سحى	الثدى	الجرى	خزى
السعى	المشى	وصى	مقضى
طى	لظى	الوعى	البغى

«للتجيب»، أو «للتنبه»، أو «لتغير صيغة الكلمة» من الماضي إلى المضارع، أو عندما يتبع فونيم الياء فونيم الألف الطويل المرقق «كمقطع» ينادى به القريب والبعيد.

ففي كل هذه الحالات يعتبر فونيم الياء من ضمن الحروف الساكنة المجهورة العربية، وينطق بطريقة واحدة «ثابتة ومحددة» فيسيولوجياً، ونطقياً، وسمعياً.

النقى الرقى لكى الحلى  
الطوى موى هى دوى

من خلال الأمثلة السابقة، فإننا نستخدم فونيم الياء الساكن «كفونيم أصلي وأساسى» في تركيب الكلمة، سواء كان «موضوعه» في أول الكلمة، أو في وسط الكلمة، أو في آخر الكلمة.

وأيضاً عندما نستخدم فونيم الياء في «حالات متعددة»، كحرف من «حروف الزوائد»، أو

## ( ب ) فونيم الياء المتحرك

أنواع أساسية هي :

- ١ - فونيم الياء المتحرك الطويل المرقق .
- ٢ - فونيم الياء المتحرك الطويل المفخم .
- ٣ - فونيم الياء المتحرك كفونيم ألف المد الطويل المرقق .
- ٤ - فونيم الياء المتحرك كفونيم ألف المد الطويل المفخم .

يعتبر فونيم الياء المتحرك من أهم «الفونيمات المتحركة في اللغة العربية» وأكثرها تنوعاً عند النطق .

ويستخدم الياء المتحرك لتمديد، وتحريك، وتوضيح، وإظهار «أصوات» الفونيمات أو الحروف الساكنة العربية، و «يكتب» في وسط الكلمة أو في آخر الكلمة .

وينطق الياء المتحرك «بأربعة طرق وحالات مختلفة» فيسيولوجياً، ونطقياً، وسمعياً . وذلك تبعاً لعمل أعضاء النطق والمجهرات الصوتية، وتبعاً لزمن وطول وقصر الفونيم، وتبعاً لترقيق وتفتيح الفونيم . حيث يدل فونيم الياء المتحرك «كفونيم واحد» عند النطق به، على أربعة فونيمات متحركة طويلة، «مختلفة» في الصفات والخصائص، بالرغم من «تناهيهما التام» عند الكتابة .

وتتقسم أنواع نطق فونيم الياء المتحرك إلى «أربعة

- ويُضاف إلى ما سبق ذكره «نوعان آخران» من فونيمات الياء المتحركة القصيرة، حيث إن علامة حركة الكسرة في اللغة العربية، تنطق كفونيم الياء المتحرك القصير، وتتقسم إلى «نوعين أساسيين» هما :
- ١ - فونيم الياء المتحرك القصير المرقق وهو الكسرة المرققة .
  - ٢ - فونيم الياء المتحرك القصير المفخم وهو الكسرة المفخمة .

## فونيم الياء المتحرك الطويل المرقق

هو أحد فونيمات المد الطويلة الحادة في اللغة العربية، ويستخدم بكثرة في اللغة العامية نظراً

لسهولة نطقه فسيولوجياً ، وينطق بطريقة واحدة	أوبريت	زين	سيرك	شيخ
«ثابتة ومحددة» فسيولوجياً ، ونطقياً ، وسمعيًا . ومثال	صيد	ضيف	عين	غين
لذلك ما يلي :	فين	كيكة	ليه	أميركا
فونيم الياء المتحرك الطويل المرقق :	نيكل	هية	أساسيين	
إيه	بيه	تيتانوس	جيب	وينطق أيضاً الياء المتحرك الطويل مرققاً عند
بحيرة	خيش	دينامو	أذين	«استبدال» السكون بالمد مثل «بين القصرين» .

### فونيم الياء المتحرك الطويل المفخم

هو أحد فونيمات المد الطويلة الغليظة في اللغة	قبل	كيلو	ليسانس	ميناء
العربية ، ويستخدم بكثرة في اللغة الفصحى ، وينطق	النيل	لهيب	ملايين	
بطريقة واحدة «ثابتة ومحددة» فسيولوجياً ، ونطقياً ،				
وسمعيًا ، سواء كان «موضعه» في وسط الكلمة أو في				
آخر الكلمة . ومثال لذلك ما يلي :				

٢ - فونيم الياء المتحرك الطويل المفخم في آخر الكلمة :

١ - فونيم الياء المتحرك الطويل المفخم في وسط الكلمة :	نهائي	أبي	نهائي	ثلاثي
	خارجي	صحي	أخى	مكوي
	أهدى	ذى	ضروري	عزيزي
	أساسي	حواشي	اختصاصي	راضي
	احتياطي	دموعي	طاغى	إضافي
	أخلاقي	كروكي	أصل	محمي
	فكاهي	متساوي		

### فونيم الياء المتحرك ألف المد الطويل

ينطق فونيم الياء المتحرك الطويل «كفونيم» ألف المد الطويل بنوعيه عندما يقع فونيم الياء المتحرك الطويل في آخر الكلمة مسبوقاً بعلامة حركة الفتحة أعلى الفونيم الذي يسبقه مباشرة . وينطق «بطريقتين مختلفتين» فسيولوجياً ، ونطقياً ، وسمعيًا ، بالرغم من «تشابهها التام» عند الكتابة . وينقسم أنواع نطق فونيم الياء المتحرك الطويل «كفونيم» ألف المد الطويل إلى «نوعين» هما :





الكسرة القصيرة المرققة أسفل الفونيم الأول	زئبق	سبتمبر	شعرية	صحة
لللكمة :	ضمن	طفل	عنب	غزلان
برلين	فبراير	قيمة	كتاب	لثة
خبرة	مشمش	يتزوجين	هندي	
ديبلوماسية	رجلة			
جسم	حكمة			
ذكرى				

### الكسرة القصيرة المفخمة

منها اللكمة ، سواء كان «موضه» في وسط اللكمة أو في آخر اللكمة . وينطق «بعدة طرق وحالات مختلفة» فسيولوجياً ، ونطقياً ، وسمعياً ، تبعاً لمعنى اللكمة .

وبذلك يعتبر فونيم الياء المتحرك من ضمن الفونيمات المتحركة العربية وهي ما تسمى «بالحروف الصائتة أو حروف العلة العربية» .

بناء على كل ما سبق ذكره عن فونيم الياء الساكن والمتحرك ، يمكن تلخيص الأنواع المختلفة لنطق فونيم الياء على الوجه التالي :

١ - فونيم الياء الساكن المجهور .

٢ - فونيم الياء المتحرك القصير المرقق وهو الكسرة المرققة .

٣ - فونيم الياء المتحرك القصير المفخم وهو الكسرة المفخمة .

٤ - فونيم الياء المتحرك الطويل المرقق .

٥ - فونيم الياء المتحرك الطويل المفخم .

٦ - فونيم الياء المتحرك كفونيم ألف المد الطويل المرقق .

٧ - فونيم الياء المتحرك كفونيم ألف المد الطويل المفخم .

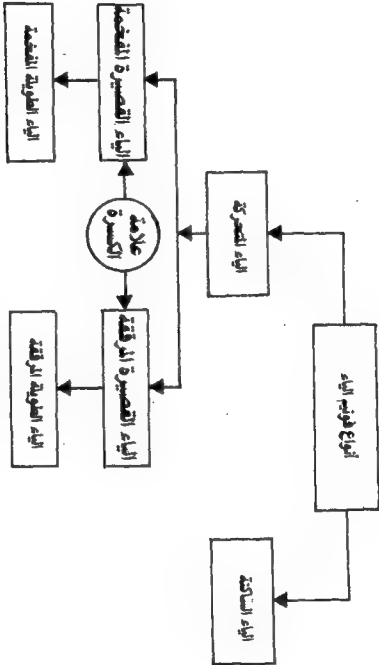
هي عبارة عن فونيم الياء المتحرك القصير الغليظ المفخم ، وتنطق بطريقة واحدة «ناهية ومحددة» فسيولوجياً ، ونطقياً ، وسمعياً . ومثال لذلك ما يلي :

الكسرة القصيرة المفخمة أسفل الفونيم الأول لللكمة :

بناء	تلال	جهاد	جدادة
خراطة	دباجة	ذئاب	رمال
زراعة	سباق	شراع	صراع
ضفاف	طباعة	ظلال	عقاب
غناء	فناء	قتال	كرام
لجان	ملاحة	نظام	هلال

من خلال الأمثلة السابقة لفونيم الياء المتحرك بأنواعه وحالاته المختلفة ، من حيث القصير والطول ، والترقيق ، والتفخيم . فإننا نستخدم أيضاً فونيم الياء المتحرك في «حالات متعددة» . كعلامة للتأنيث ، أو للكتابة به عن التكلم المجرور والتكلم المنسوب سواء كان ذكراً أو أنثى .

ففي كل هذه الحالات فإننا نستخدم فونيم الياء المتحرك بأنواعه المختلفة ، «كفونيم أساسي» للمد والإطالة للحروف أو الفونيمات الساكنة التي تتكون



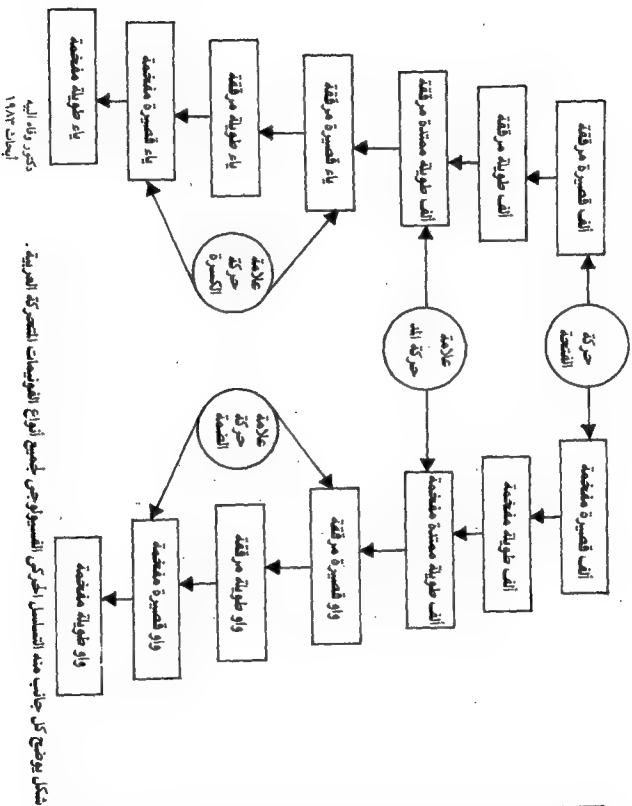
شكل يوضح الأنواع الفسيولوجية المختلفة لقوائم الاء في اللغة العربية .

دكتور ولاء اليه  
أبحاث ١٩٨٣

## ملخص الفونيمات المتحركة العربية فسيولوجياً

تتكون الفونيمات المتحركة العربية فسيولوجياً من أربعة عشر فونيمياً . «ينطق» كل فونيم منها بطريقة واحدة «ثابتة» ومحددة فسيولوجياً ، ونطقياً ، وسمعيّاً ، سواء كان «موضعه» في أول الكلمة ، أو في وسط الكلمة ، أو في آخر الكلمة . و «تختلف» الفونيمات المتحركة العربية تبعاً لزمان ، وطول ، وقصر ، وترقيق ، وتغخيم الفونيم . وهي كما يلي :

- ١ - فونيم ألف المد القصير المرقق : يَحَثَّ - حَسَّ - وَعَدَ .
- ٢ - فونيم ألف المد القصير المفخم : حَصَرَ - قَطَفَ - مَضَغَ .
- ٣ - فونيم ألف المد الطويل المرقق : تاجر - حادث - كاتب .
- ٤ - فونيم ألف المد الطويل المفخم : خاص - ضابط - غامض .
- ٥ - فونيم ألف المد الطويل الممتد المرقق : آدم - تألف - مرآة .
- ٦ - فونيم ألف المد الطويل الممتد المفخم : آبار - ضالة - ظمآن .
- ٧ - فونيم الواو القصير المرقق : علماء - مُدرس - هُدى .
- ٨ - فونيم الواو القصير المفخم : خلود - زُهور - طُروف .
- ٩ - فونيم الواو الطويل المرقق : أوبرا - يورعه - قومسيون .
- ١٠ - فونيم الواو الطويل المفخم : صخور - حوت - عصفور .
- ١١ - فونيم الياء القصير المرقق : حكمة - جبهة - زئبق .
- ١٢ - فونيم الياء القصير المفخم : صراع - ضفاف - قتال .
- ١٣ - فونيم الياء الطويل المرقق : سيرك - شيخ - ضيف .
- ١٤ - فونيم الياء الطويل المفخم : بيئة - الثين - عزيزى .



## الجزء السادس

### فسيولوجية نطق أصوات اللغة العربية « صور فوتوغرافية وراديوسكوبية وبلاتوفوتو للفونيمات

#### العربية ،

الفصل الثالث والعشرون : صور فوتوغرافية وراديوسكوبية  
وبلاتوفوتو للفونيمات الساكنة  
العربية .

الفصل الرابع والعشرون : صور فوتوغرافية وراديوسكوبية  
وبلاتوفوتو للفونيمات المتحركة  
العربية .



## الفصل الثالث والعشرين

### صور فوتوغرافية وراديو سكوبية وبلا توفوتو للفونيمات الساكنة العربية

أولاً : الفونيمات الانفجارية العربية :

- ١ - فونيم الباء « ب » .
- ٢ - فونيم التاء « ت » .
- ٣ - فونيم الدال « د » .
- ٤ - فونيم الطاء « ط » .
- ٥ - فونيم الضاد « ض » .
- ٦ - فونيم الكاف « ك » .
- ٧ - فونيم الجيم « ج » .
- ٨ - فونيم القاف « ق » .
- ٩ - فونيم الهمزة « ء » .

ثانياً : الفونيمات الاحتكاكية العربية :

- ١ - فونيم الفاء « ف » .
- ٢ - فونيم الثاء « ث » .
- ٣ - فونيم الذال « ذ » .
- ٤ - فونيم السين « س » .
- ٥ - فونيم الزين « ز » .



- ٦ - فونيم الصاد « ص » .
- ٧ - فونيم الظاء « ظ » .
- ٨ - فونيم الشين « ش » .
- ٩ - فونيم الخاء « خ » .
- ١٠ - فونيم الغين « غ » .
- ١١ - فونيم الحاء « ح » .
- ١٢ - فونيم العين « ع » .

ثالثاً : الفونيمات الاحتكاكية الأجنبية العربية :

- ١ - فونيم اللام « ل » .

رابعاً : الفونيمات الأنفية العربية :

- ١ - فونيم النون « ن » .
- ٢ - فونيم الميم « م » .

خامساً : الفونيمات الإهترازية العربية :

- ١ - فونيم الراء « ر » .

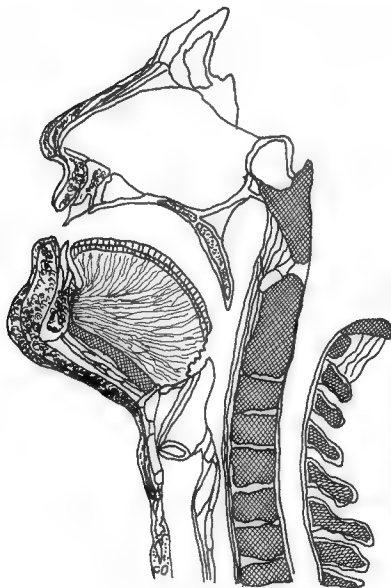
سادساً : الفونيمات الهوائية العربية :

- ١ - فونيم الهاء « ه » .

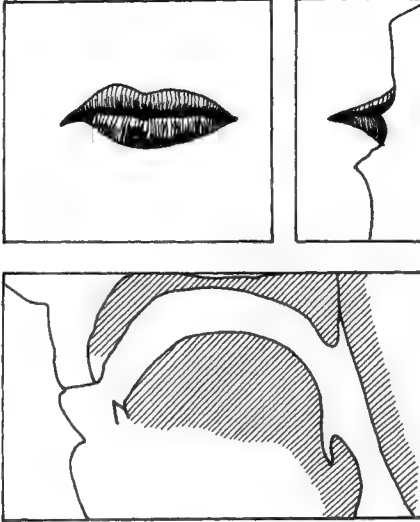
سابعاً : الفونيمات الحنجرية الساكنة العربية :

- ١ - فونيم الواو « و » .
- ٢ - فونيم الياء « ي » .

فسيولوجية نطق فونيمات اللغة العربية  
 صور فونوغرافية و راديو سكوبية و بلاتوفونو







### فسيولوجية فونيم الباء « ب »

أمثلة : بابا - الببل - باب .

الخصائص : شفاهي - انفجاري - مجهور - ساكن .

الفسيولوجي : الشفتان منطبقتان تماماً . اللسان مستقر على الفك

الأسفل المبتعد قليلاً جداً عن الفك الأعلى . سقف الحلق

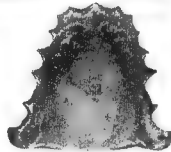
مرتفع لاغلاق تجويف الأنف تماماً . الشفافة الصوتية

تشارك في إنتاج الفون ، الذي ينطق بدون جهد ، وبدون

هواء مصاحب .

دكتور وفاء البيه

أبحاث ١٩٨٣

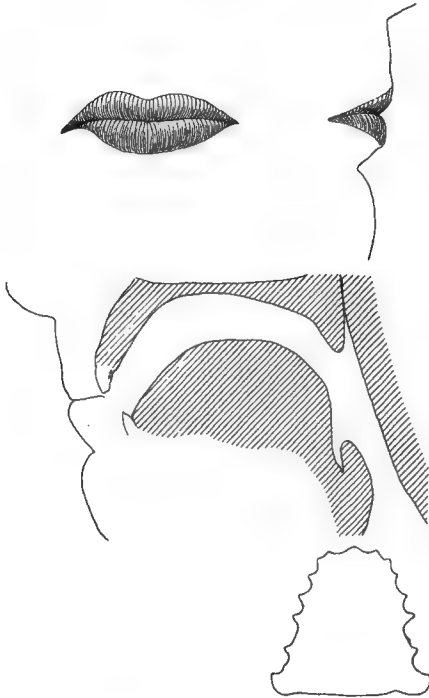


صور فوتوغرافية وراديو سكوبية لفونيم الباء

« ب » .

دكتور وفا، البية .

أبحاث ١٩٧٠ .

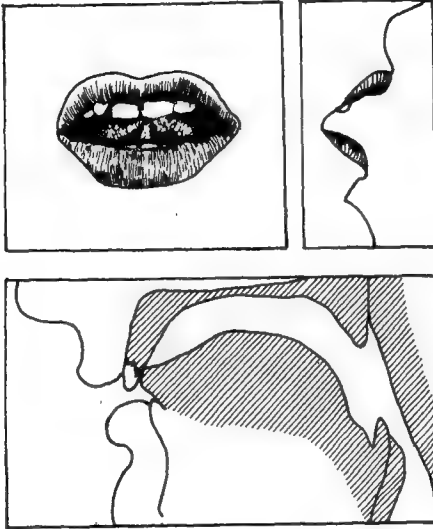


صورة بالتوفوتو لفونيم الباء « ب » .

مكتور وفا، البيه .

أبحاث ١٩٧٠ .





### فسيولوجية فونيم التاء ت

أمثلة : تفاح - كتب - الصوت

الخصائص : لسانى لثوى سنى - انفجارى - مهموس - ساكن .

الفسيولوجى : الشفتان والفكان مبتعدان قليلاً عن بعضهما . قمة

اللسان منطبقة مع اللثة ومقدم الأسنان العليا تماماً .

سقف الحلق الرخو مرتفع لاختراق تجويف الأنف

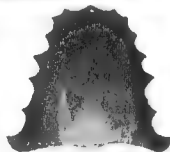
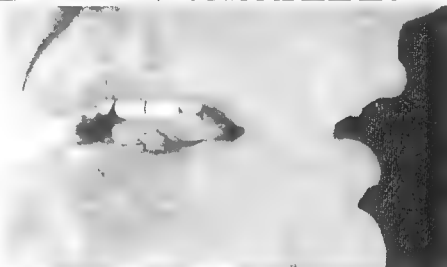
تماماً . الشفاة الصوتية لا تشترك فى إنتاج الفون ، الذى

ينطق بجهد ، وبهواء مصاحب .

دكتور وفاء البيه

أبحاث ١٩٨٢



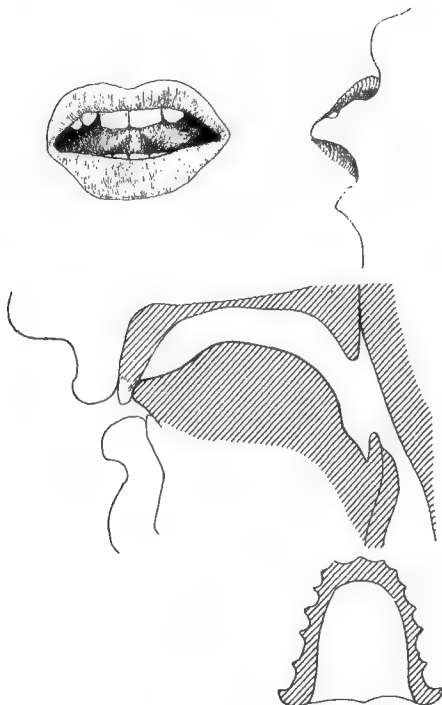


## صور فوتوغرافية وراڊيو سكوبية لفونيم التاء

« ت » .

دكتور وفا، البيه .

أبحاث ١٩٧٠ .

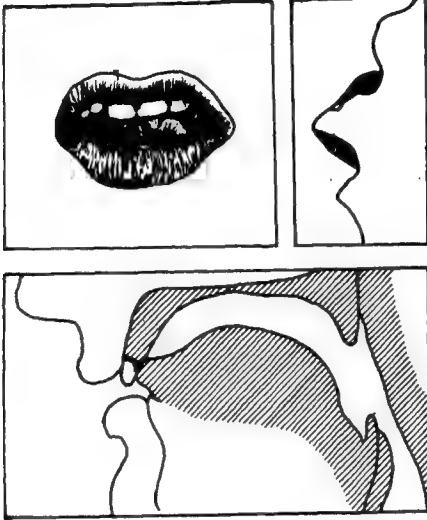


## صورة بلاتوفوتو لفونيم التاء « ت » .

دكتور وفاء البيه .

أبحاث ١٩٧٠ .





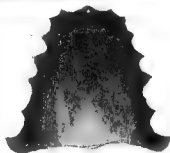
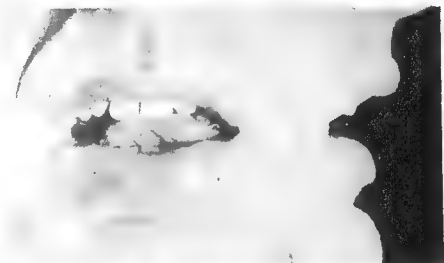
### فسيولوجية فونيم الدال « د »

أمثلة : دعاء - مبينة - جنيد .

الخصائص : لسانى ثنوى سنى - انفجارى - مجهور - ساكن .  
 الفسيولوجى : الشفتان والفكان مبتعدان قليلاً عن بعضهما . قمة  
 اللسان منطبقة مع اللثة ومقدم الأسنان العليا تماماً .  
 سقف الحلق الرخو مرتفع لاجلاق تجويف الأنف  
 تماماً . الشفافة الصوتية تشترك فى إنتاج الفون ، الذى  
 ينطق بدون جهد ، وبدون هواء مصاحب .

دكتور وفاء البيه

أبحاث ١٩٨٣

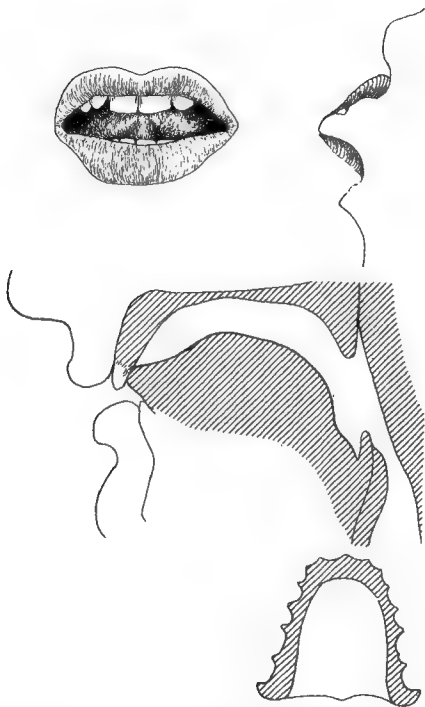


## صور فوتوغرافية وراديو سكوبية لفونيم الدال

دكتور وفاء البية .

أبحاث ١٩٧٠ .

« د » .

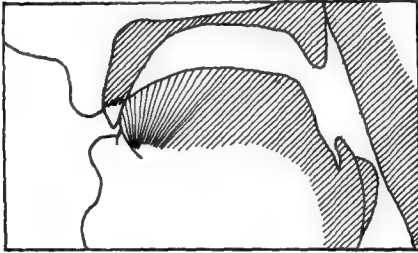
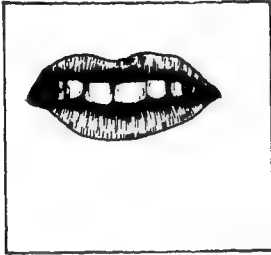


صورة بلاتوفوتو لفونيم الدال « د » .

دكتور وفاء البيه .

أبحاث ١٩٧٠ .





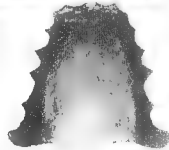
### فسيولوجية فونيم الطاء « ط »

أمثلة : طاهر - عطاء - الصراط .

الخصائص : لسانى حلقى صلب - انفجاري - مهموس - ساكن .  
 الفسيولوجي : الشفتان والفكان مفتوحان قليلاً . مقدم اللسان منطبق مع بداية سقف الحلق الصلب تماماً . سقف الحلق الرخو مرتفع لاغلاق تجويف الأنف تماماً . الشفاة الصوتية لا تشترك في إنتاج الفون ، الذي ينطق بجهد ، وبهواء مصاحب .

دكتور وفاء البيه  
 أبحاث ١٩٨٢



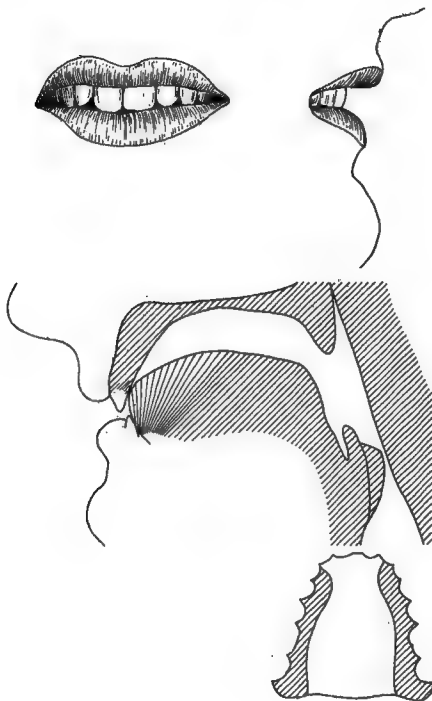


**صور فوتوغرافية وراڊيو سكويبة لفونيم الطاء**

ط . .

ڊكتور وفاء البيه .

أبحاث ١٩٧٠ .

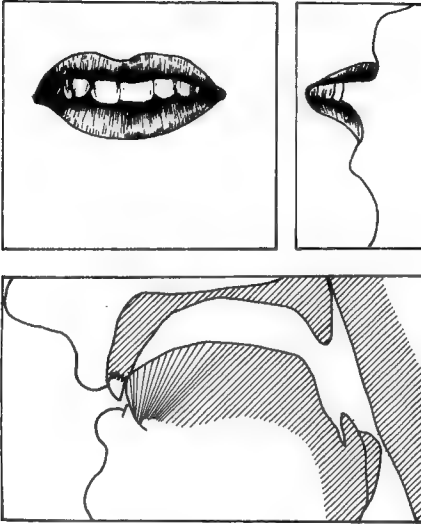


صورة بلاتوفوتو لفونيم الطاء « ط » .

دكتور وفاء البيه .

أبحاث ١٩٧٠ .





### فسيولوجية فونيم الصاد « ض »

أمثلة : ضاع - مضى - مريض .

الخصائص : لسانى حلقى صلب - انفجاري - مجهور - ساكن .

الفسيولوجي : الشفتان والفكان مفتوحان قليلاً . مقدم اللسان منطبق

مع بداية سقف الحلق الصلب تماماً . سقف الحلق الرخو

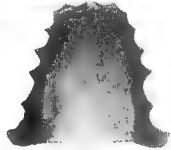
مرتفع لإغلاق تجويف الأنف تماماً .

الشفة الصوتية تشترك في إنتاج الفون ، الذي ينطق بدون

جهد ، وبدون هواء مصاحب .

دكتور وفاء البيه

أبحاث ١٩٨٢

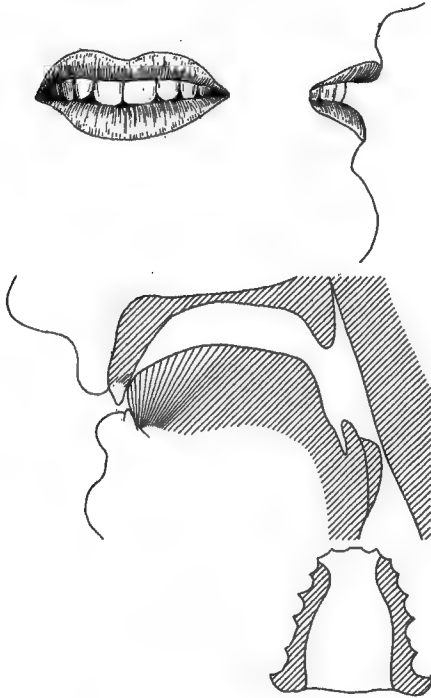


**صور فوتوغرافية وراديو سكوبية لفونيم الضاد**

« ض » .

دكتور وفا، البيه .

أبحاث ١٩٧٠ .

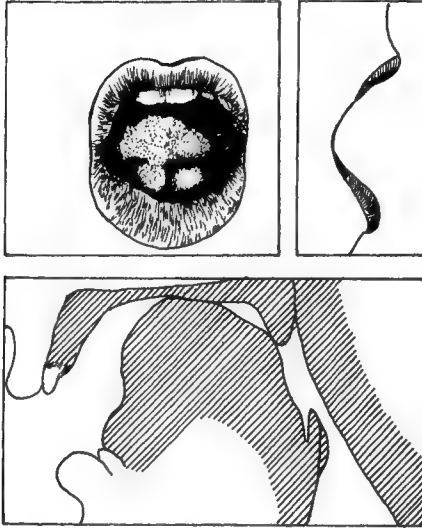


صورة بلاتوفوتو لفونيم الضاد « ض » .

دكتور وفاء البيه .

أبحاث ١٩٧٠ .





### فسيولوجية فونيم الكاف « ك »

أمثلة : كرم - ذكاء - ملاك .

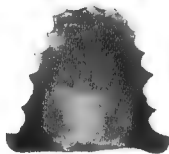
الخصائص : لساني حلقى رخو لهوى - إنفجاري - مهموس - ساكن .

الفسيولوجي : الشفتان والفكان مبتعدان كثيراً عن بعضهما . مؤخر اللسان منطبق مع سقف الحلق الرخو واللهاة تماماً . سقف الحلق الرخو مرتفع لإغلاق تجويف الأنف تماماً . الشفافة الصوتية لا تشارك في إنتاج الفون ، الذي ينطق بجهد ، ويهواء مصاحب .

دكتور وفاء البيه

أبحاث ١٩٨٣



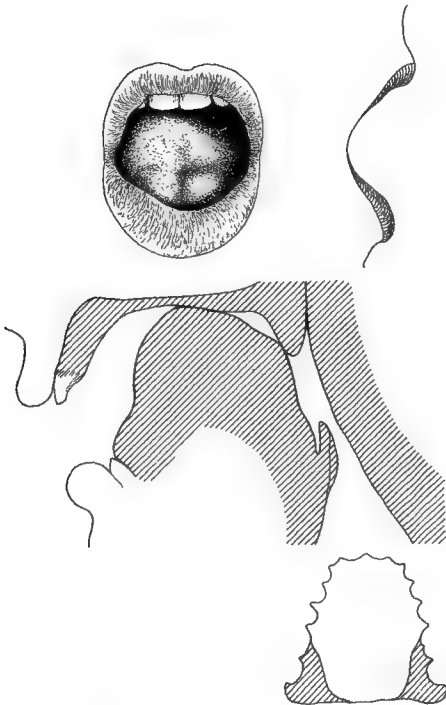


## صور فوتوغرافية وراديو سكوبية لفونيم الكاف

« ك » .

دكتور وفا، البيه .

أبحاث ١٩٧٠ .

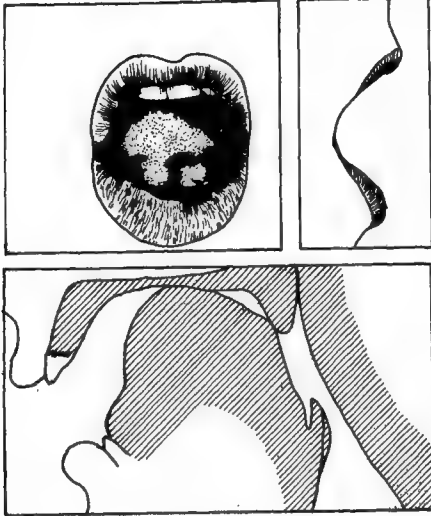


صورة بالآتوفوتو لفونيم الكاف « ك » .

دكتور وفاء الهيب .

أبحاث ١٩٧٠ .





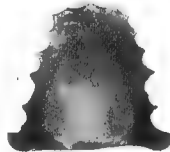
### فسيولوجية فونيم الجيم « ج »

أمثلة : جهاد - رجل - إنتاج .  
 الخصائص : لسانى حلقى رخو لهوى - انفجارى - مجهور - ساكن .

الفسيولوجى : الشفتان والفكان مبتعدان كثيراً عن بعضهما . مؤخر اللسان منطبق مع سقف الحلق الرخو واللهاة تماماً . سقف الحلق الرخو مرتفع لإغلاق تجويف الأنف تماماً . الشفافة الصوتية تشترك فى إنتاج الفون ، الذى ينطق بدون جهد ، ويدون هواء مصاحب .

دكتور وفاء البيه

أبحاث ١٩٨٢

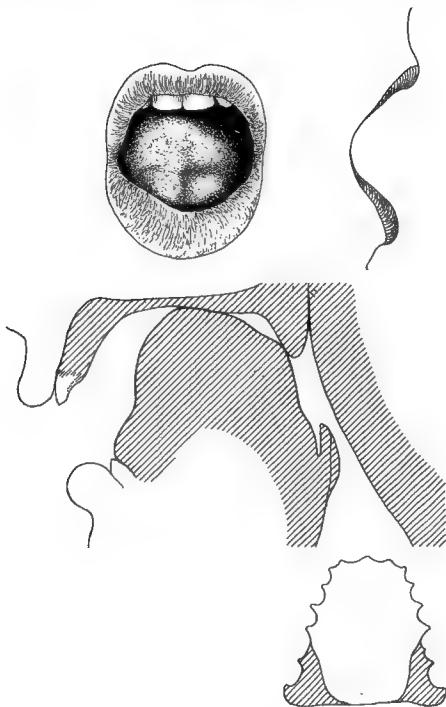


## صور فوتوغرافية وراديو سكوبية لفونيم الجيم

دكتور وفاء البيه .

أبحاث ١٩٧٠ .

« ج »



## صورة بلاتوفوتو لفونيم الجيم « ج »

دكتور وفا، البيه .

أبحاث ١٩٧٠ .





### فسيولوجية فونيم القاف « ق »

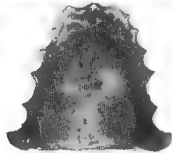
أمثلة : قاضي - دقيق - فراق .

الخصائص : لساني حلقى رخو لهوى - انفجاري - مهموس - ساكن .

الفسيولوجي : الشفتان والفكان مفتوحان كثيراً . قمة اللسان مرتكزة على اللثة والأسنان السفلى ، مؤخر اللسان منطبق مع سقف الحلق الرخو واللهاة تماماً . سقف الحلق الرخو مرتفع لاغلاق تجويف الأنف تماماً . الشفاة الصوتية لا تشترك في إنتاج الفون الذي ينطق بجهد وبهواء مصاحب .

دكتور وفاء البيه  
أبحاث ١٩٨٣



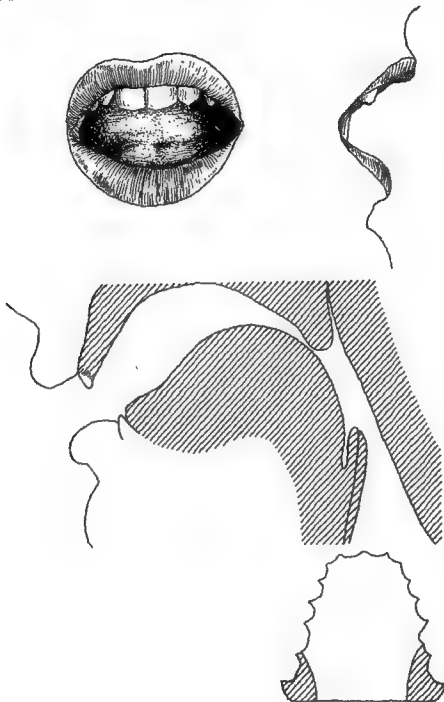


**صور فوتوغرافية وراديو سكوبية لفونيم القاف**

« ق » .

دكتور وفا، البيه .

أبحاث ١٩٧٠ .

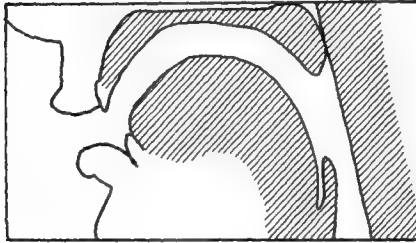
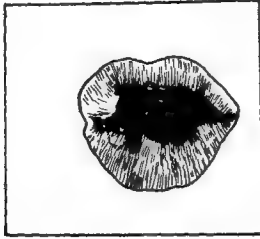


## صورة بالآتوفوتو لفونيم القاف « ق » .

مكتور وفا، البية .

أبحاث ١٩٧٠ .





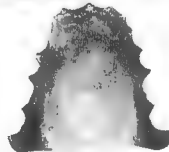
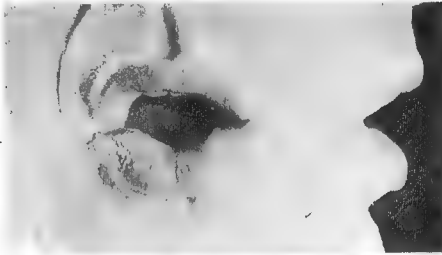
### فسيولوجية فونيم الهمزة « ء »

أمثلة : أمل - لؤلؤة - وفاء .

الخصائص : مزماري - انفجاري - مجهور - ساكن .

الفسيولوجي : الشفتان والفكان مفتوحان بدرجات متعددة . اللسان مستقر على الفك الأسفل في وضعه الطبيعي . سقف الحلق الرخو مرتفع لاغلاق تجويف الأنف تماماً . الشفتان الصوتيتان منطبتان تماماً . المزمار يشترك في إنتاج الفونيم ، الذي ينطق بدون جهد ، ويلون هواء مصاحب .

دكتور وفاء البيه  
أبحاث ١٩٨٢

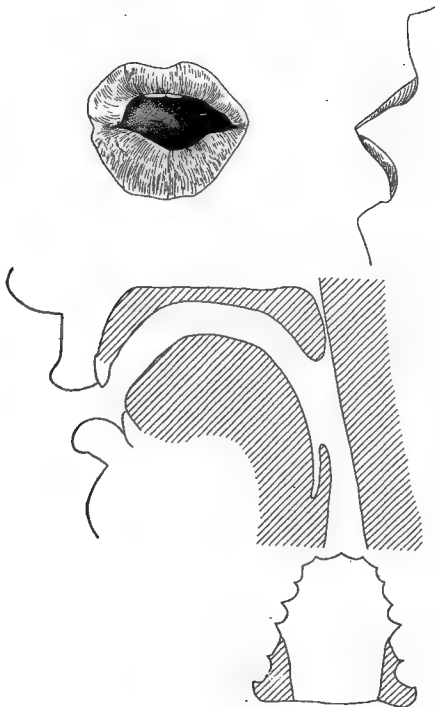


## صور فوتوغرافية وراديو سكوبية لفونيم الهمزة

. ( ٤ )

مكتور وفا، البية .

أبحاث ١٩٧٠ .

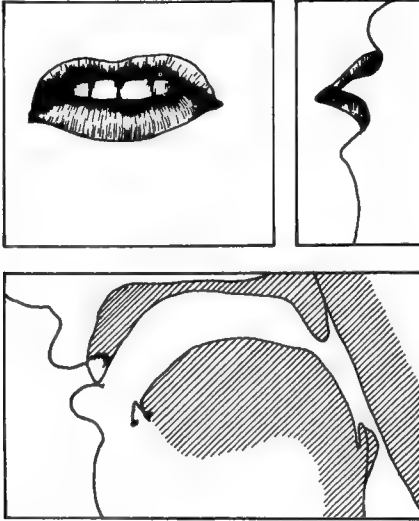


## صورة بلاتوفوتو لفونيم الهمزة « ء » .

مكتور وفاء البيه .

أبحاث ١٩٧٠ .





### فسيولوجية فونيم الفاء « ف »

أمثلة : فجر - أفكار - هدف .

الخصائص : شفاهي سني - احتكاكي - مهموس - ساكن .

الفسيولوجي : الشفاة السفلى ملازمة لقمة الأسنان العليا . اللسان

يستقر على الفك الأسفل المبتعد قليلاً عن الفك الأعلى .

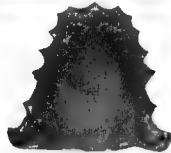
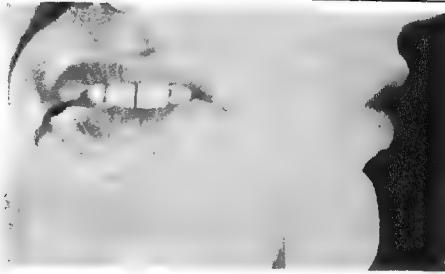
سقف الحلق الرخو مرتفع لاجتماع تجويف الأنف

تماماً . الشفاة الصوتية لا تشارك في إنتاج الفون .

دكتور وفاء البيه

أبحاث ١٩٨٣



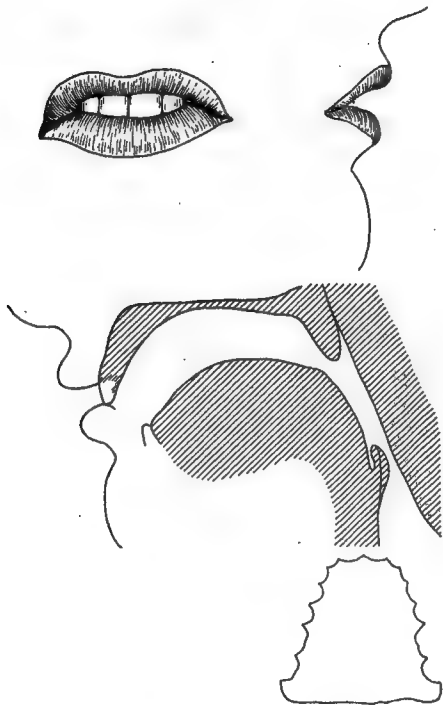


## صور فوتوغرافية ورايوسكوبية لفونيم الفاء

« ف » .

دكتور وفاء البيه .

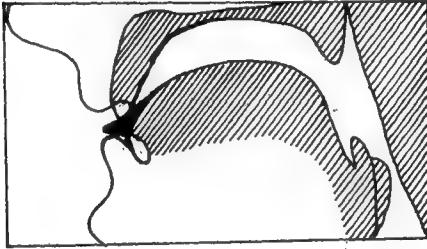
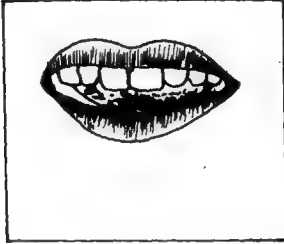
أبحاث ١٩٧١ .



صورة بلاتوفوتو لفونيم الفاء « ف » .

دكتور وفاء البيه :

أبحاث ١٩٧١ .



### فسيولوجية فونيم الثاء « ث »

أمثلة : ثروة - مؤثر - مثلث .

الخصائص : لسانى سنى - إحتكاكى - مهموس - ساكن .

الفسيولوجى : الشفتان مفتوحتان قليلا ومشهودتان بتوتر إلى الخلف .

الفكان مبتعدان قليلاً جداً عن بعضهما . قمة اللسان

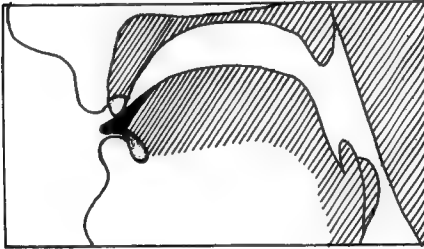
متلامسة ومتداخلة بين قممى الأسنان العليا والسفلى .

سقف الحلق الرخو مرتفع لإغلاق تجويف الأنف تماماً .

الشفة الصوتية لا تشترك فى إنتاج الفون .

دكتور وفاء البيه

أبحاث ١٩٨٢



### فسيولوجية فونيم الذال « ذ »

أمثلة : ذئبية - جذور - لنيد .

الخصائص : لساني سني - احتكاكي - مجهور - ساكن .

الفسيولوجي : الشفتان مفتوحتان قليلاً ومشدودتان بتوتر إلى الخلف .

الفكان مبتعدان قليلاً جداً عن بعضهما .

قمة اللسان متلامسة ومتداخلة بين قمتي الأسنان العليا

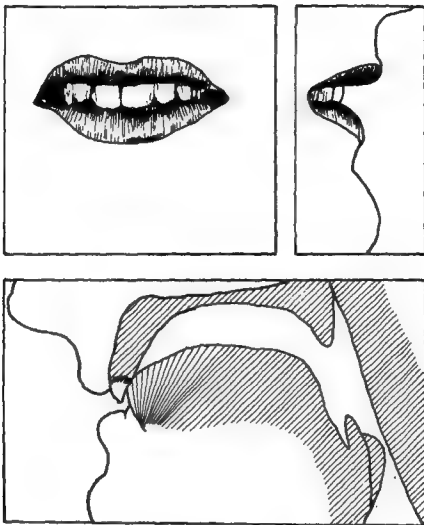
والسفلى . سقف الحلق الرخو مرتفع لخلق تجويف

الأنف تماماً . الشفاه الصوتية تشترك في إنتاج الفون .

دكتور وفاء البيه

أبحاث ١٩٨٣





### فسيولوجية فونيم السين « س »

أمثلة : سلام - الإسلام - حارس .

الخصائص : لسانى لثوى سنى - إحتكاكى - مهموس - ساكن .

الفسيولوجى : الشفتان مفتوحتان قليلاً ومشدودتان بتوتر إلى الخلف .

الفكان مبتعدان قليلاً جداً عن بعضهما . قمة اللسان

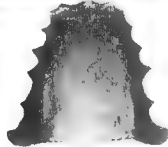
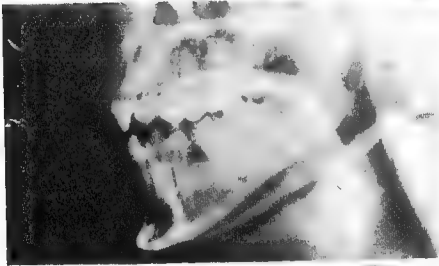
ملامسة للثة العليا ومقدم الأسنان العليا . سقف الحلق

الرخو مرتفع لاجلاق تجويف الأنف تماماً . الشفاة

الصوتية لا تشترك في إنتاج الفون .

دكتور وفاء البيه

أبحاث ١٩٨٢

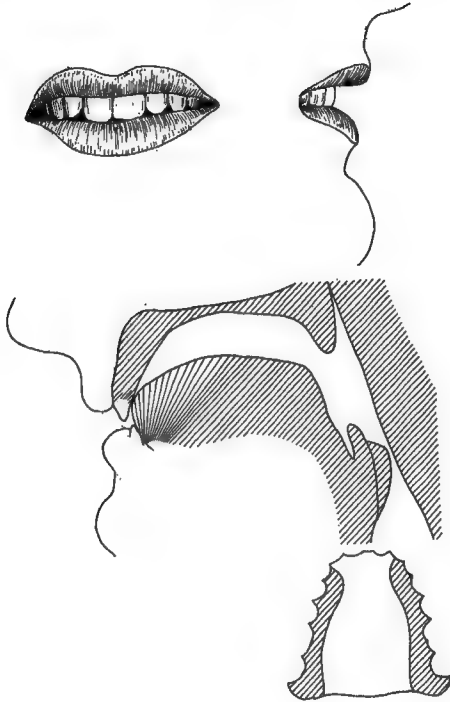


**صور فوتوغرافية وراديو سكوبية لفونيم السين**

« س » .

دكتور ونا، البية .

أبحاث ١٩٧١ .



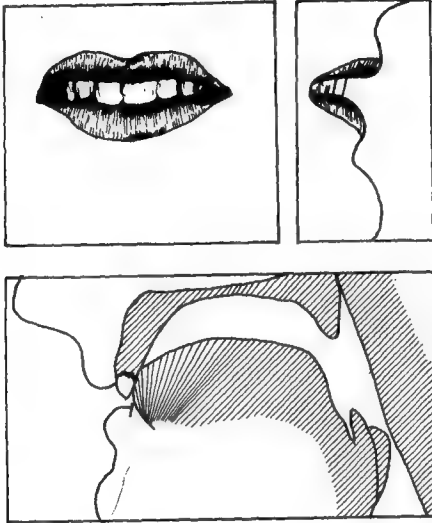
صورة بالآتوفوتو لفونيم السين « س » .

مكتور وفا، البيه .

أبحاث ١٩٧١ .







### فسيولوجية فونيم الزين « ز »

أمثلة : زعيم - وزير - خبز .

الخصائص : لسانى ثوى سنى - إحتكاكى - مجهور - ساكن .

الفسيولوجى : الشفتان مفتوحتان قليلاً ويتوتر ومشدودتان إلى الخلف .

الفكان مبتعدان قليلاً جداً عن بعضهما . قمة اللسان

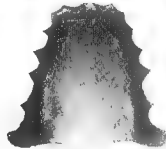
ملازمة للثة العليا ومقدم الأسنان العليا . سقف الحلق

الرخو مرتفع لاغلاق تجويف الأنف تماماً . الشفاة

الصوتية تشترك في إنتاج الفون .

دكتور وفاء البيه

أبحاث ١٩٨٢

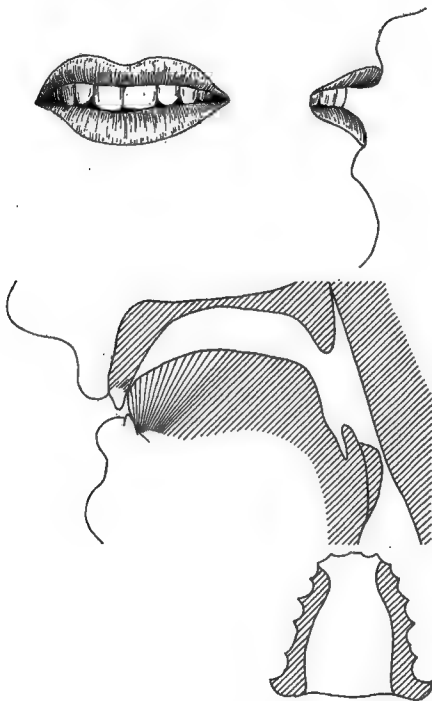


**صور فوتوغرافية وراديو سكوبية لفونيم الزين**

« ز » .

دكتور وفاء البيه .

أبحاث ١٩٧١ .

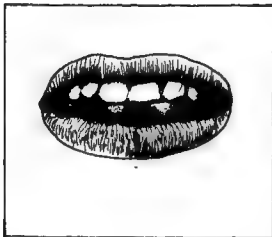


صورة بلاتوفوتو لفونيم الزين « ز » .

دكتور وفاء البيه .

أبحاث ١٩٧١ .





### فسيولوجية فونيم الصاد « ص »

أمثلة : صلاة - حصن - رصاص .

الخصائص : لسانى حلقى صلب - احتكاكي - مهموس - ساكن .

الفسيولوجى : الشفتان والفكان مفتوحان قليلا . مقدم اللسان متلامس

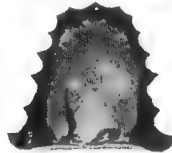
مع بداية سقف الحلق الصلب .

سقف الحلق الرخو مرتفع لاغلاق تجويف الأنف تماماً .

الشفة الصوتية لا تشارك في إنتاج الفون .

دكتور وفاء البيه

أبحاث ١٩٨٢

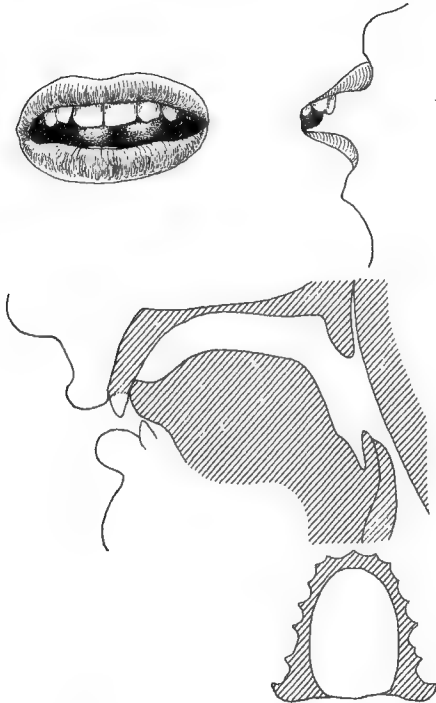


**صور فوتوغرافية وراڊيو سكوبية لفونيم الصاد**

« ص » .

دكتور وفاق البيه .

أبليت ١٩٧١ .



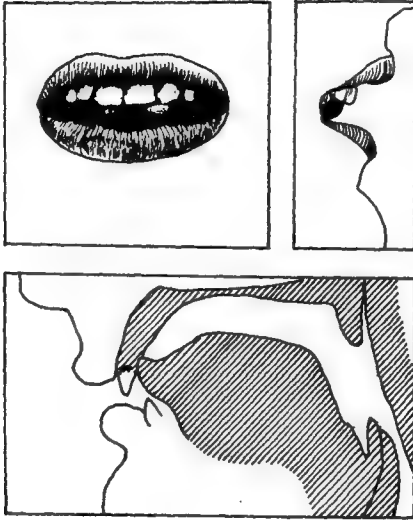
صورة بلاتوفوتو افونيم الصاد « ص » .

دكتور وفاء البيه .

أبحاث ١٩٧١ .







### فسيولوجية فونيم الظاء « ظ »

أمثلة : ظهور - عظيم - واعظ .

الخصائص : لساني حلقى صلب - إحتكاكي - مجهور - ساكن .

الفسيولوجي : الشفتان والفكان مفتوحان قليلاً . مقدم اللسان متلامس

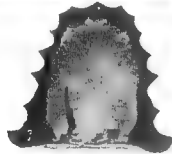
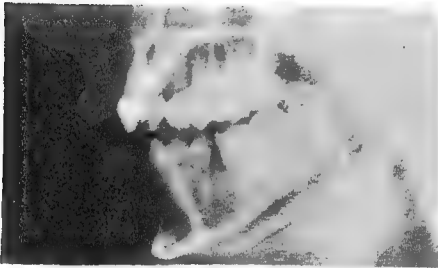
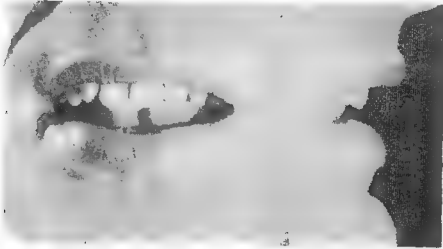
مع بداية سقف الحلق الصلب . سقف الحلق الرخو

مرتفع لإغلاق تجويف الأنف تماماً . الشفافة الصوتية

تشارك في إنتاج الفون .

دكتور وفاء اليه

أبحاث ١٩٨٢

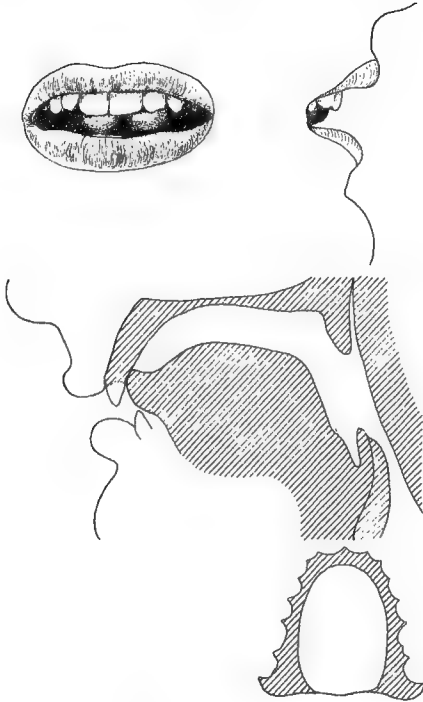


## صور فوتوغرافية وراڊيو سكوبية لفونيم الظاء

دكتور وفاء البيه .

أبحاث ١٩٧١ .

« ظ » .

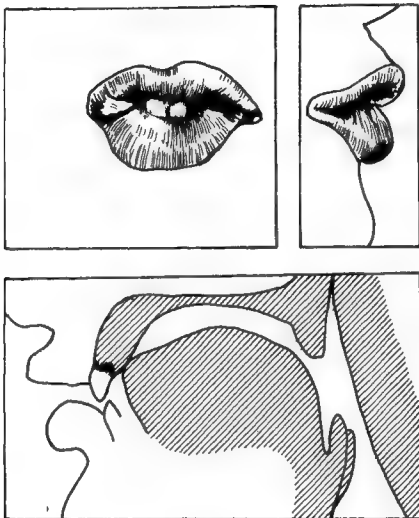


صورة بلاتوفوتو لفونيم الظاء « ظ » .

دكتور وفاء البيه .

أبحاث ١٩٧١ .





### فسيولوجية فونيم الشين « ش »

أمثلة : شريف - الشرف - عاش .

الخصائص : لسانى حلقى صلب - إحتكاكى - مهموس - ساكن .

الفسيولوجى : الشفتان مفتوحتان كثيراً ومستديرتان وممتدتان إلى

الأمام . الفكّان مبتعدان قليلاً عن بعضهما .

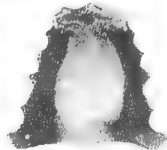
مقدم اللسان متلامس مع مؤخر سقف الحلق الصلب .

سقف الحلق الرخو مرتفع لإغلاق تجويف الأنف تماماً .

الشفاة الصوتية لا تشترك في إنتاج الفون .

دكتور وفاء البيه

أبحاث ١٩٨٣

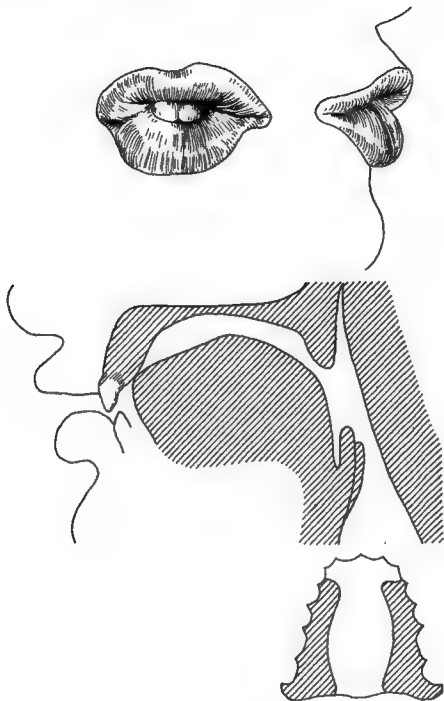


## صور فوتوغرافية وراديو سكوبية لفونيم الشين

« ش » .

دكتور وفا، البية .

أبحاث ١٩٧١ .



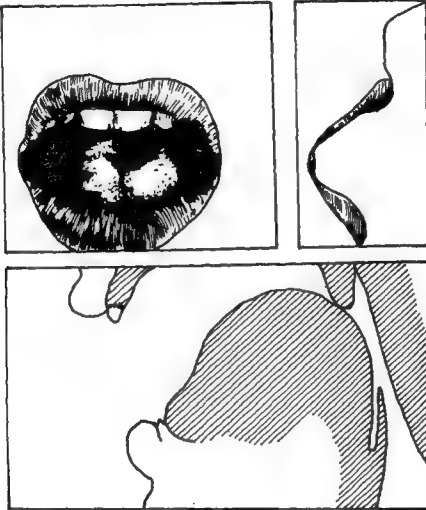
صورة بلاتوفوتو افونيم الشين « ش » .

مكتور وفا، البيه .

أبحاث ١٩٧١ .







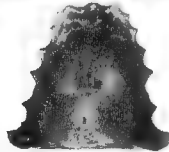
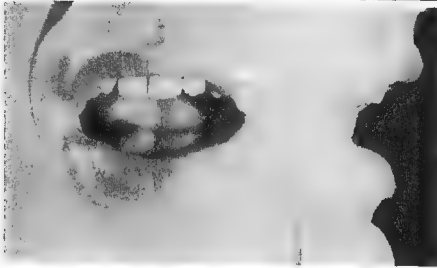
### فسيولوجية فونيم الحاء « خ »

أمثلة : خالد - رخاء - أخ .  
الخصائص : لساني حلقى رخو لهوى - احتكاكي - مهموس - ساكن .

الفسيولوجي : الشفتان والفكان مفتوحان كثيراً . قمة اللسان مرتكزة على اللثة والأسنان السفلى . مؤخر اللسان متقوس إلى أعلى ومتلامس مع سقف الحلق الرخو واللهاة اللذين يغلقان تجويف الأنف تماماً . الشفة الصوتية لا تشترك في إنتاج الفون .

دكتور وفاء البيه

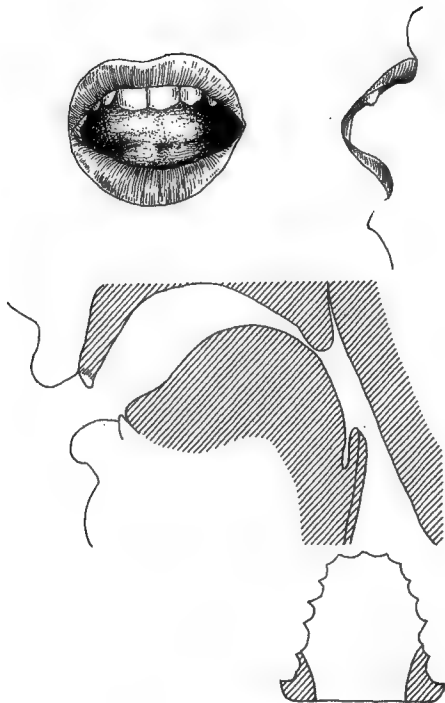
أبحاث ١٩٨٣



صور فوتوغرافية وراديو سكوبية لفونيم الخاء

« خ » .

دكتور وفا، البيه ،  
أبحاث ١٩٧١ .

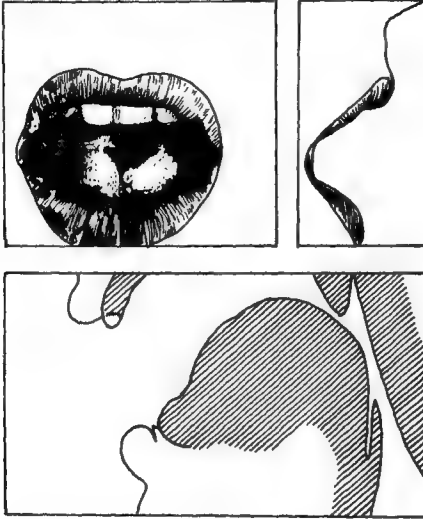


صورة بلاتوفوتو لفونيم الخاء « خ » .

مكتور وفاء البيه .

أبحاث ١٩٧١ .

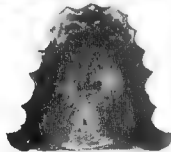




### فسيولوجية فونيم الغين « غ »

أمثلة : غريب = المقرب = فراغ .  
الخصائص : لساني حلقى رخو لهوى - احتكاكي - مجهور - ساكن .

الفسيولوجي : الشفتان والفكان مفتوحان كثيراً . قمة اللسان مرتكزة على اللثة والأسنان السفلى . مؤخر اللسان متقوس إلى أعلى ومتلامس مع سقف الحلق الرخو واللهمة اللذين يغلقتان تجويف الأنف تماماً . الشفاة الصوتية تشترك في إنتاج الفون .

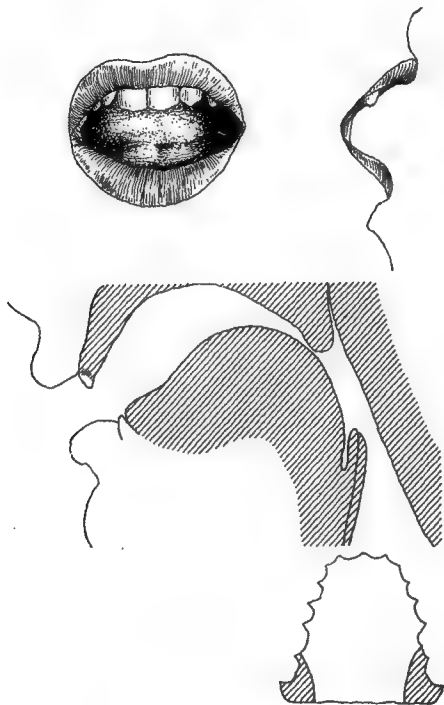


صور فوتوغرافية وراديو سكوبية لفونيم الفين

« غ » .

دكتور وفاء البيه .

أبحاث ١٩٧١ .



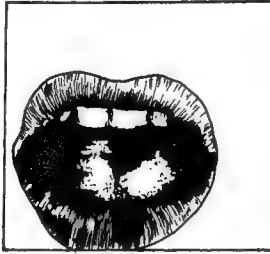
صورة بلاتوفوتو لفونيم الغين « غ » .

دكتور وفاء البيه .

أبحاث ١٩٧١ .







### فسيولوجية فونيم الحاء « ح »

أمثلة : حرارة - رحيم - فلاح .

الخصائص : لسانى بلعومى - إحتكاكى - مهموس - ساكن .

الفسيولوجى : الشفتان والفكان مفتوحان كثيراً . قمة اللسان مرتكزة

على اللثة والأسنان السفلى . مؤخر اللسان متقوس إلى

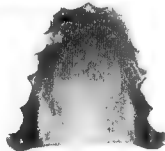
أعلى ، أسفل مؤخر اللسان متلامس مع جدار البلعوم

الخلفى . سقف الحلق الرخو مرتفع لاجلاق تجويف

الأنف تماماً . الشفاة الصوتية لا تشترك فى إنتاج الفون .

دكتور وفاء البيه

أبحاث ١٩٨٣

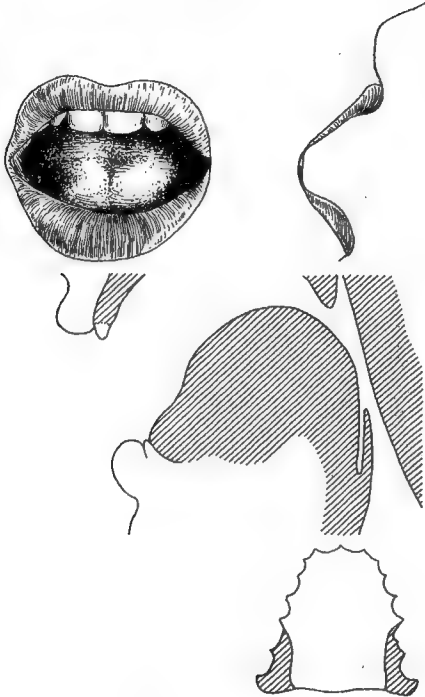


## صور فوتوغرافية وراديو سكوبية لفونيم الحاء

« ح » .

مكتور وفا. البيه .

أبحاث ١٩٧١ .

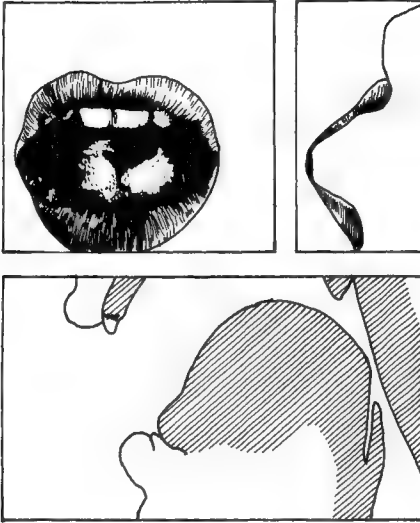


صورة بلاتوفوتو لفونيم الحاء « ح » .

دكتور وفاء البيه .

أبحاث ١٩٧١ .





### فسيولوجية فونيم العين « ع » .

أمثلة : عالي - رعد - ربيع .

الخصائص : لسانى بلعومى - إحتكاكى - مجهور - ساكن .

الفسيولوجى : الشفتان والفكان مفتوحان كثيراً . قمة اللسان مرتكزة

على اللثة والأسنان السفلى . مؤخر اللسان متقوس إلى

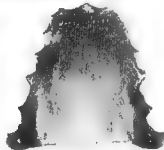
أعلى . أسفل مؤخر اللسان متلامس مع جدار البلعوم

الخلفى . سقف الحلق الرخو مرتفع لإغلاق تجويف

الأنف تماماً . الشفافة الصوتية تشترك فى إنتاج الفون .

دكتور وفاء البيه

أبحاث ١٩٨٢

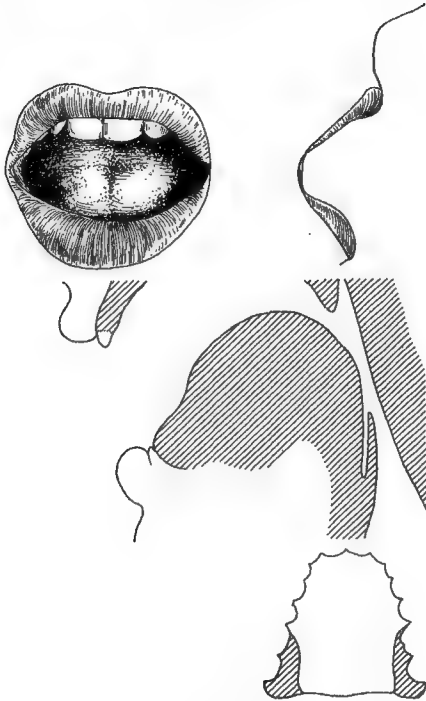


**صور فوتوغرافية وراڊيو سكويبة لفونيم العين**

« ع » .

مكتور وفا، البية .

أبحاث ١٩٧١ .



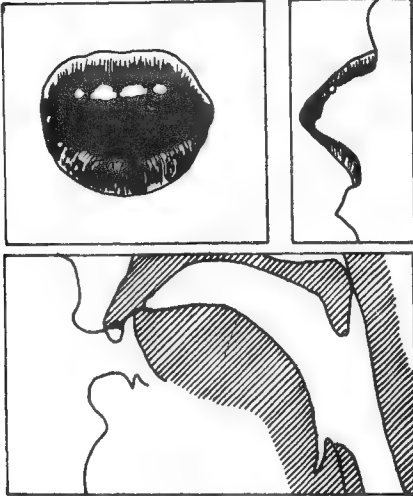
صورة بالآتوفوتو لفونيم العين « ع » .

دكتور وفاء البيه .

أبحاث ١٩٧١ .







### فسيولوجية فونيم اللام « ل »

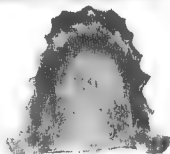
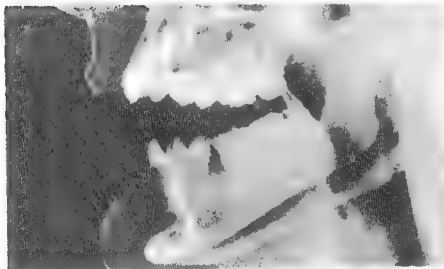
أمثلة : لؤلؤ - الله - النيل .

الخصائص : لساني حلقى صلب - احتكاكي جانبي - مجهور - ساكن .

الفسيولوجي : الشفتان والفكان مفتوحان كثيراً . مقدم اللسان منطبق تماماً مع سقف الحلق الصلب ، بحيث يسمح لطرفي جانبي اللسان بالحركة والإهتزاز عند مرور الهواء بينهما . مؤخر اللسان منخفض إلى أسفل لتوسيع تجويف الفم . سقف الحلق الرخو مرتفع لاجلاق تجويف الأنف تماماً . الشفاة الصوتية تشترك في إنتاج الفون ، الذي ينطق نقياً تماماً .

دكتور وفاء البيه

أبحاث ١٩٨٢

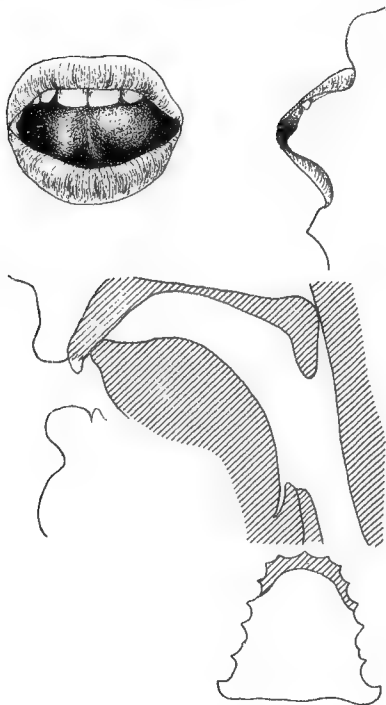


## صور فوتوغرافية وراديو سكوبية لفونيم اللام

دكتور وفاء البيه

أبحاث ١٩٧١

« ل » .

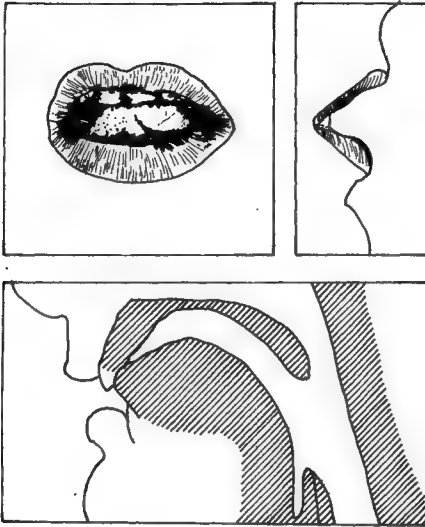


## صورة بلاتوفوتو لفونيم الالام « ل » .

دكتور وفاق اليه .

أبحاث ١٩٧١ .





### فسيولوجية فونيم النون « ن »

أمثلة : نور - جنة - حنين .

الخصائص : لسانی لثوی - أنفی - مجهور - ساکن .

الفسيولوجي : الشفتان والفكان مبتعدان قليلاً جداً عن بعضهما . قمة

اللسان منضقة مع اللثة والأسنان العليا تماماً . سقف

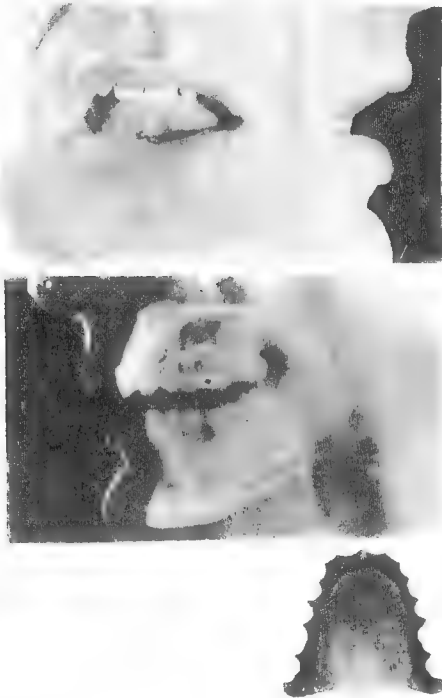
الحلق الرخو واللهاة منخفضين كثيراً جداً لفتح تجويف

الأنف تماماً . الشفافة الصوتية تشترك في إنتاج الفون ،

الذي ينطق نقياً تماماً .

دكتور وفاء البيه

أبحاث ١٩٨٢

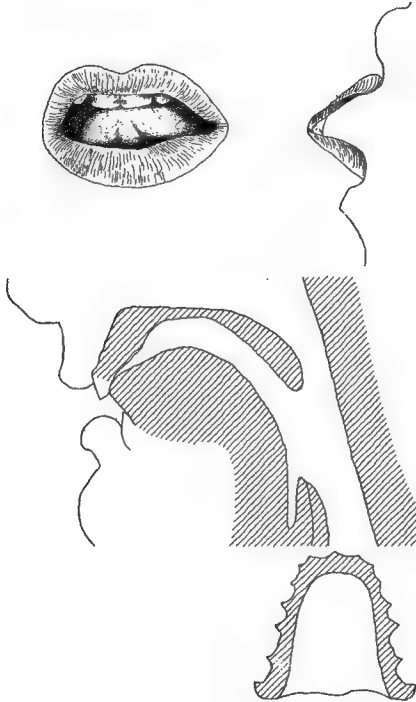


## صور فوتوغرافية ورادفو سكوبفة لفونفم النون

ءكءور وفا، البفم .

أبءء ١٩٧١ .

« ن » .



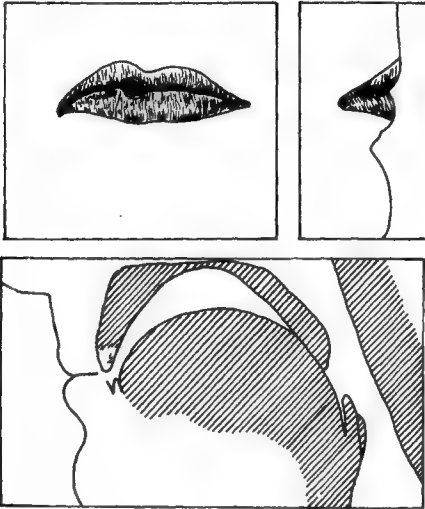
## صورة بالآتوفوتو لفونيم النون « ن » .

حكيتور وفاء البية .

أبحاث ١٩٧١ .







### فسيولوجية فونيم الميم « م »

أمثلة : مديحة - أمل - هرم .

الخصائص : شفاهي - أنفي - مجهور - ساكن .

الفسيولوجي : الشفتان منطقتان تماماً . اللسان مستقر على الفك

الأسفل المتبعد قليلاً جداً عن الفك الأعلى . سقف الحلق

الرخو واللهاة منخفضين تماماً لفتح تجويف الأنف

تماماً .

الشفة الصوتية تشترك في إنتاج الفون ، الذي ينطبق نقياً

تماماً .

دكتور وفاء البيه

أبحاث ١٩٨٢



## صور فوتوغرافية وراديو سكوبية لفونيم الميم

دكتور وفاء البيه .

أبحاث ١٩٧١ .

« م » .

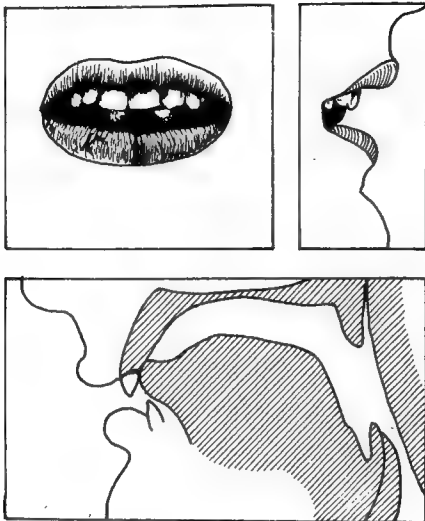


صورة بالاتفوتو لفونيم الميم « م » .

دكتور وفاق العبيد .

أبحاث ١٩٧١ .





### فسيولوجية فونيم الراء « ر »

أمثلة : رضا - أرض - مصر .

الخصائص : لساني حلقى صلب - إهترازي - مجهور - ساكن .

الفسيولوجي : الشفتان والفكان مفتوحان قليلاً . مقدم اللسان متلامس

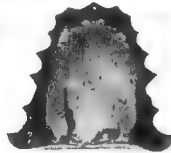
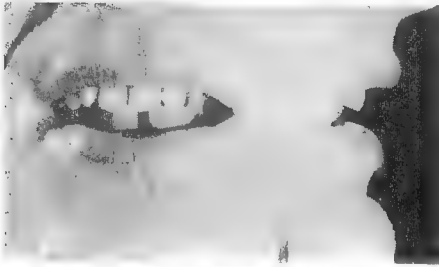
مع منتصف سقف الحلق الصلب مما يساعد في إهترازه .

سقف الحلق الرخو مرتفع لإغلاق تجويف الأنف تماماً .

الشفة الصوتية تشترك في إنتاج الفون .

دكتور وفاء البيه

أبحاث ٩٨٢

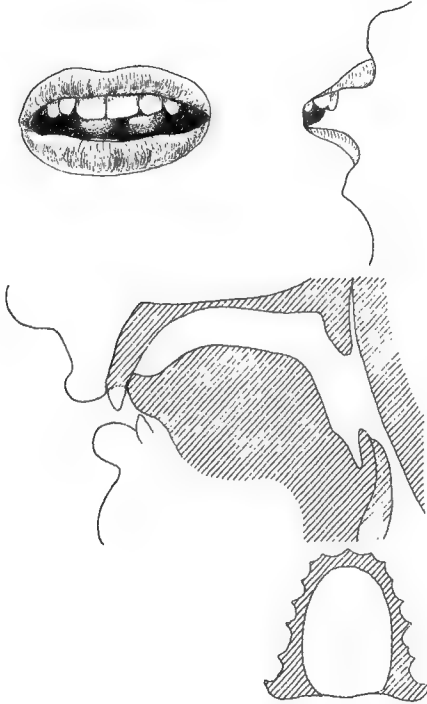


## صور فوتوغرافية ورايو سكوبية لفونيم الراء

دكتور وفاق البية

أبحاث ١٩٧١

« ر »



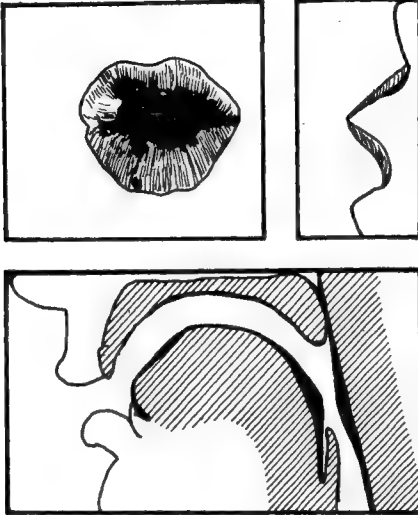
صورة بالانوفوتو لفونيم الراء « ر » .

دكتور وفاء البية .

أبحاث ١٩٧١ .







### فسيولوجية فونيم الهاء «هـ»

أمثلة : هواء - مهم - الله .

الخصائص : مزمارى - هوائى - مهموس - ساكن .

الفسيولوجى : الشفتان مفتوحتان بدرجات متعددة . قمة اللسان

مستقرة على الفك الأسفل المبتعد كثيراً عن الفك الأعلى .

سقف الحلق الرخو مرتفع لاجتماع تجويف الأنف

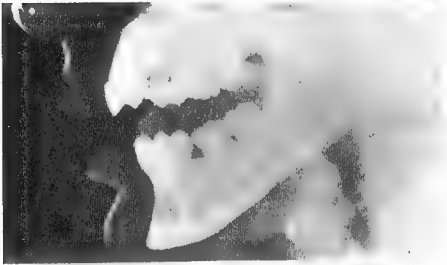
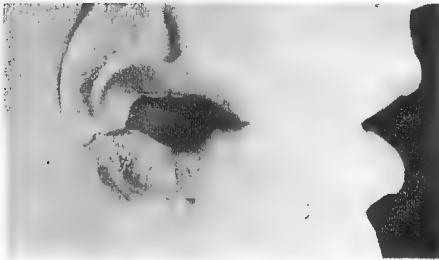
تماماً . الشفتان الصوتيتان مفتوحتان ومبتعدتان قليلاً

عن بعضهما لفتح فتحة المزمار . المزمار لا يشترك فى

إنتاج الفونيم ، الذى ينطق هوائياً فقط .

دكتور وفاء البيه

أبحاث ١٩٨٢

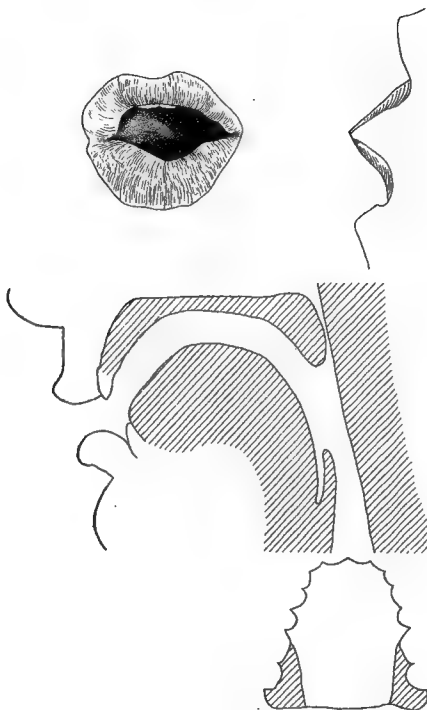


## صور فوتوغرافية وراديو سكوبية لفونيم الها،

دكتور وفا، البية .

أبحاث ١٩٧١ .

(( ه )) .

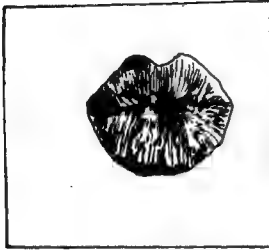


صورة بلاتوفوتو أفونيم الهاء « هـ » .

دكتور وفاء النيه .

أبحاث ١٩٧١ .

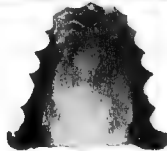
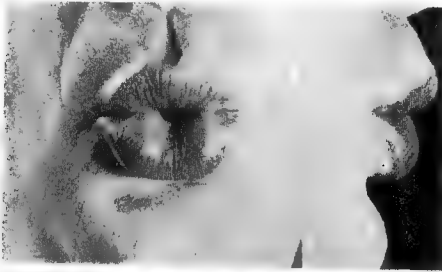




### فيولوجية فونيم الواو « و »

أمثلة : وطن - كواكب - عضو  
الخصائص : شفاهي لساني حلقى رخو - حنجري - مجهور - ساكن .

الفيولوجي : الشفتان مفتوحتان ومستديرتان قليلاً وممدودتان أو ممطورتان إلى الأمام . الفكّان مبتعدان كثيراً عن بعضهما .  
قمة اللسان مرتكزة على اللثة والأسنان السفلى . مؤخر اللسان متقوس إلى أعلى ، بحيث يكون متوازيًا مع ، وعلى مسافة قليلة ومتقاربة جداً من سقف الحلق الرخو واللبة . سقف الحلق الرخو مرتفع لإغلاق تجويف الأنف تماماً . الشفاه الصوتية تشترك في إنتاج الفون الذي ينطق نقياً تماماً .

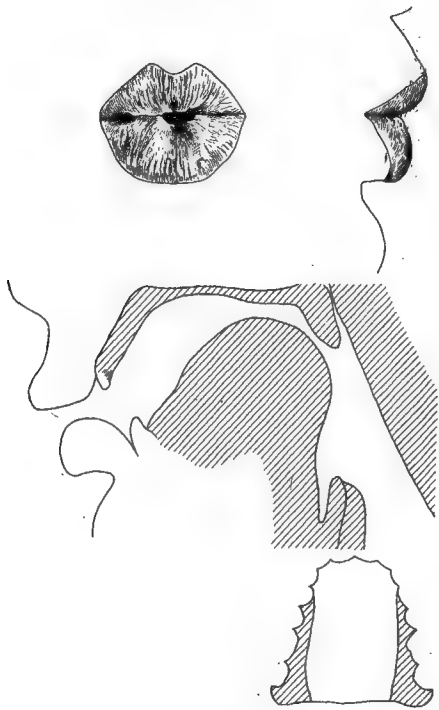


## صور فوتوغرافية وراديو سكوبية لفونيم الواو

دكتور وفاء البية .

أبحاث ١٩٧١ .

« و » .



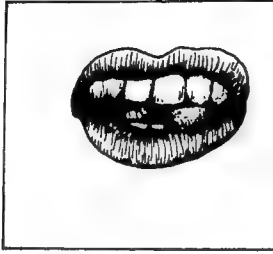
## صورة بلاتوفوتو لفونيم الواو « و » .

دكتور وفاء البيه .

أبحاث ١٩٧١ .







### فسيولوجية فونيم الياء « ي »

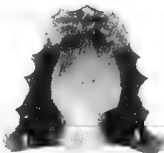
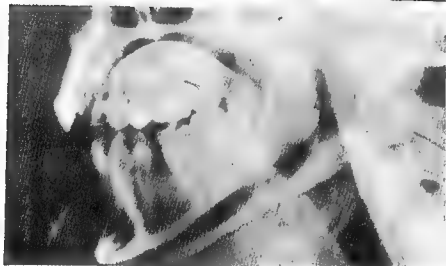
أمثلة : ياقوت = حيوية = الحى .

الخصائص : شفاهى لسانى حلقى صلب - حنجرى - مجهور - ساكن .

الفسيولوجى : الشفتان مفتوحتان قليلاً ومتوترتان ومشدودتان قليلاً جداً إلى الخلف الفكّان مبتعدان قليلاً عن بعضهما . قمة اللسان مرتكزة تماماً على اللثة والأسنان السفلى . مقدم ومؤخر اللسان متقوسان تماماً ومرتفعان إلى أعلى كثيراً ومتوازيان ومتقاربان مع سقف الحلق الصلب واللثة والأسنان العليا . سقف الحلق الرخو مرتفع لاغلاق تجويف الأنف تماماً . الشفافة الصوتية تشترك في إنتاج الفون ، الذى ينطق نقياً تماماً .

دكتور وفاء البيه

أبحاث ١٩٨٢

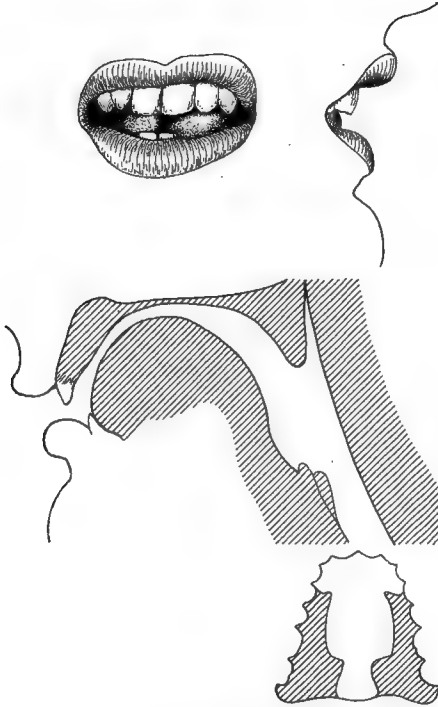


## صور فوتوغرافية وراديو سكوبية لفونيم الياء

دكتور وفاء البيه .

أبحاث ١٩٧١ .

« ي » .



صورة بلاتوفوتو لفونيم الياء « ي » .

مكتوب وفا، اليه .

أبحاث ١٩٧١ .



## الفصل الرابع والعشرين

### صور فوتوغرافية وراديو سكوبية وبلاتوفوتو للفونيمات المتحركة العربية

أولاً : فونيم ألف المد بأنواعه وحالاته  
المختلفة :

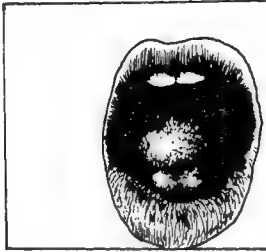
- ١ - فونيم ألف المد المتحرك القصير المرقق .
- ٢ - فونيم ألف المد المتحرك القصير المفخم .
- ٣ - فونيم ألف المد المتحرك الطويل المرقق .
- ٤ - فونيم ألف المد المتحرك الطويل المفخم .
- ٥ - فونيم ألف المد المتحرك الطويل الممتد المرقق .
- ٦ - فونيم ألف المد المتحرك الطويل الممتد المفخم .

ثانياً : فونيم الواو بأنواعه وحالاته المختلفة :

- ١ - فونيم الواو القصير المرقق .
- ٢ - فونيم الواو القصير المفخم .
- ٣ - فونيم الواو الطويل المرقق .
- ٤ - فونيم الواو الطويل المفخم .

ثالثاً : فونيم الياء بأنواعه وحالاته المختلفة :

- ١ - فونيم الياء القصير المرقق .
- ٢ - فونيم الياء القصير المفخم .
- ٣ - فونيم الياء الطويل المرقق .
- ٤ - فونيم الياء الطويل المفخم .



### فسيولوجية فونيم ألف المد « علامة حركة الفتحة »

أمثلة : صرّخ - ضرب - نطق .

الخصائص : قصير - مفخم - مجهور - متحرك .

الفسيولوجي : الشفتان مفتوحتان تماماً . الفكّان مبتعدان كثيراً جداً عن

بعضهما . قمة اللسان مستقرة على اللثة والأسنان

السفلى . مؤخر اللسان مرتفع كثيراً إلى أعلى ومتقارب

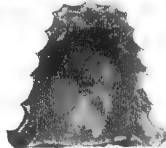
مع سقف الحلق الرخو واللهاة . سقف الحلق الرخو

منخفض قليلاً لفتح تجويف الأنف .

دكتور وفاء البيه

أبحاث ١٩٨٢



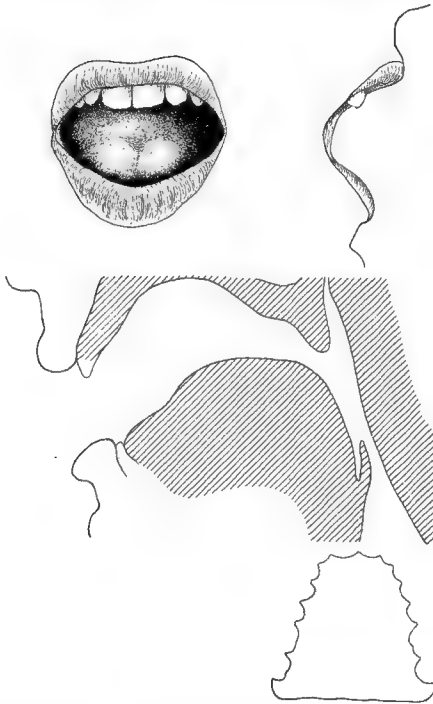


**صور فوتوغرافية وراديو سكوبية لفونيم ألف**

دكتور وفا، البيه .

أبحاث ١٩٧٢ .

**المد المتحرك القصير المرقق .**



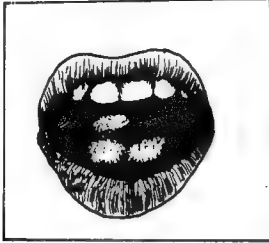
**صورة بلاتوفوتو لفونيم ألف المد المتحرك القصير**

**المرفق .**

دكتور وفاء البية .

أبحاث ١٩٧٢ .





فسيولوجية فونيم ألف المد « علامة حركة الفتحة »

أمثلة : جلس - رَسَم - كَتَب .

الخصائص : قصير - مرقق - مجهور - متحرك .

الفسيولوجي : الشفتان مفتوحتان قليلاً وبتوتر ومشدودتان قليلاً إلى

الخلف . الفكّان مبتعدان كثيراً عن بعضهما . قمة اللسان

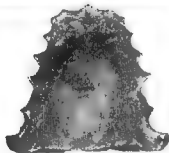
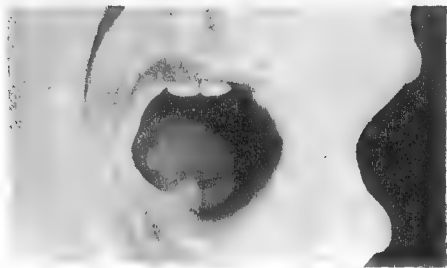
مرتكزة على اللثة والأسنان السفلى . مقدم اللسان مرتفع

قليلاً إلى أعلى وموازي لسقف الحلق الصلب . سقف

الحلق الرخو منخفض كثيراً لفتح تجويف الأنف .

دكتور وفاء البيه

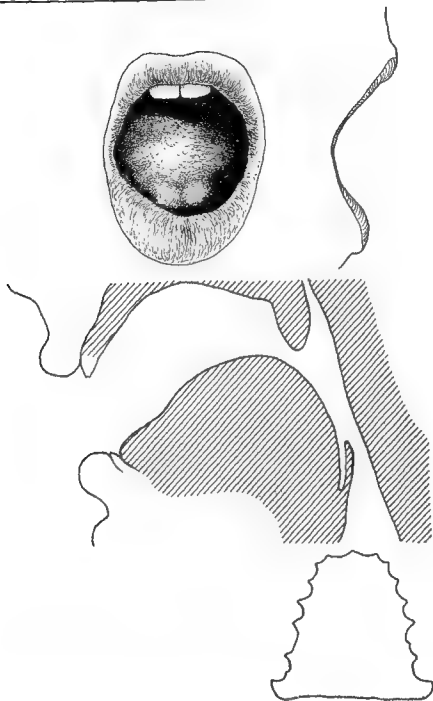
أبحاث ١٩٨٢



**صور فوتوغرافية وراڊيو سكوبية لفونيم ألف  
المد المتحرك القصير المفخم .**

دكتور وفاق البية .

أبحاث ١٩٧٢ .



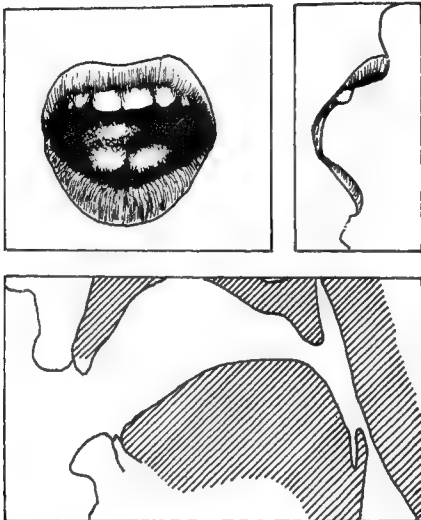
**صورة بلاتوفوتو لفونيم ألف المد المتحرك**

**القصير المفخم .**

مكتور وفا، البيه .

أبحاث ١٩٧٢ .





### فسيولوجية فونيم ألف المد « ا »

أمثلة : شارع - عادل - نادر .

أخصائص : طويل - مرقق - مجهور - متحرك .

الفسيولوجي : الشفتان مفتوحتان قليلاً ويتوتر ومشدودتان قليلاً إلى

الخلف . الفكّان مبتعدان كثيراً عن بعضهما . قمة اللسان

مرتكزة على اللثة والأسنان السفلى . مقدم اللسان مرتفع

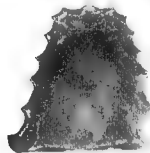
قليلاً إلى أعلى وموازي لسقف الحلق الصلب . سقف

الحلق الرخو منخفض كثيراً لفتح تجويف الأنف .

دكتور وفاء البيه

أبحاث ١٩٨٣

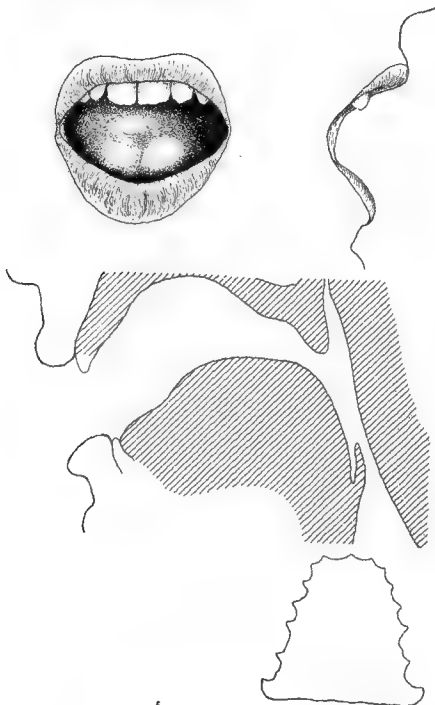




**صور فوتوغرافية وراديو سكوبية لفونيم ألف  
المد المتحرك الطويل المرقق .**

دكتور وفا. البيه

أبحاث ١٩٧٢ .



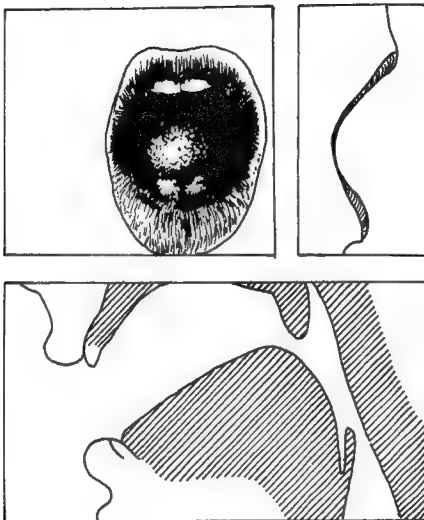
**صورة بلاتوفوتو لفونيم ألف المد المتحرك**

**الطويل المرقق .**

دكتور وفاء البيه .

أبحاث ١٩٧٢ .





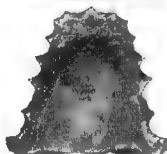
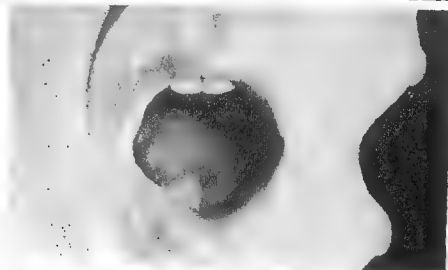
### فسيولوجية فونيم ألف المد « ا »

أمثلة : ماما - طاهر - قانون .

الخصائص : طويل - مفخم - مجهور - متحرك .

الفسيولوجي : الشفتان مفتوحتان تماماً . الفكّان مبتعدان كثيراً جداً عن بعضهما . قمة اللسان مستقرة على الشفة والآنسان السفلى . مؤخر اللسان مرتفع كثيراً إلى أعلى ومتقارب مع سقف الحلق الرخو واللهاة . سقف الحلق الرخو منخفض قليلاً لفتح تجويف الأنف .

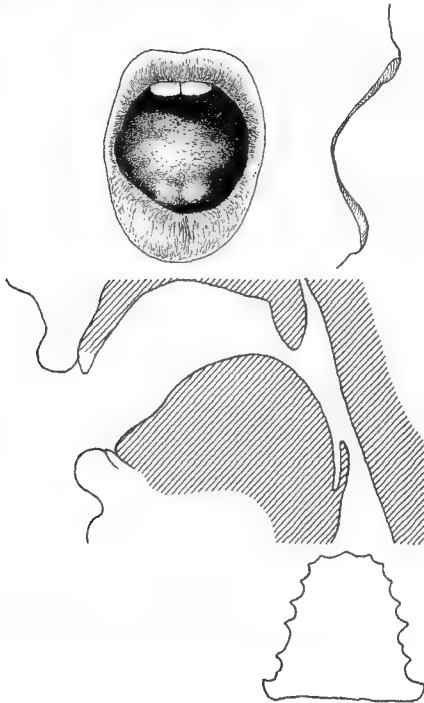
دكتور وفاء البيه  
أبحاث ١٩٨٢



## صور فوتوغرافية وراديو سكوبية لفونيم ألف المد المتحرك الطويل المفخم .

دكتور وفا، البية .

أبحاث ١٩٧٢ .



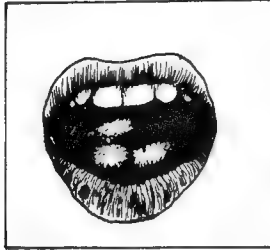
صورة بلاتوفوتو لفونيم ألف المد المتحرك

دكتور وفاء البيه .

أبحاث ١٩٧٢ .

الطويل المفخم .





### فسيولوجية فونيم ألف المد « علامة حركة المد »

أمثلة : آمال - مآذن - متألف .

الخصائص : طويل ممتد - مرقق - مجهور - متحرك .

الفسيولوجي : الشفتان مفتوحتان قليلاً ويتوتر ومشدودتان قليلاً إلى

الخلف . الفكّان مبتعدان كثيراً عن بعضهما . قمة اللسان

مرتكزة على اللثة والأسنان السفلى . مقدم اللسان مرتفع

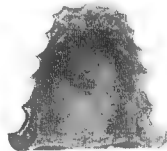
قليلاً إلى أعلى وموازي لسقف الحلق الصلب . سقف

الحلق الرخو منخفض كثيراً لفتح تجويف الأنف .

دكتور وفاء البيه

أبحاث ١٩٨٣

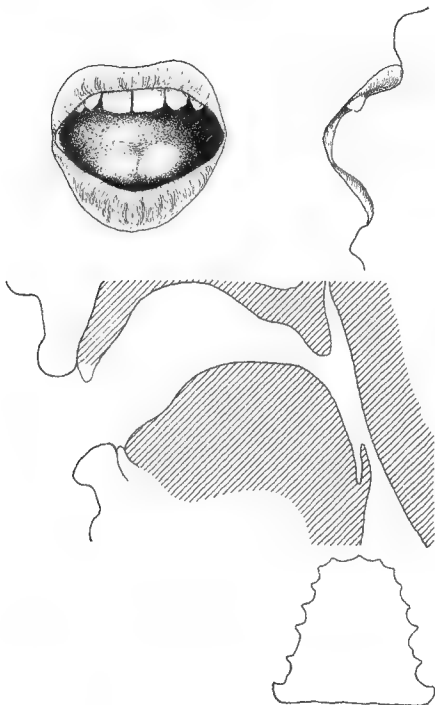




**صور فوتوغرافية وراديو سكوبية لفونيم ألف  
المد المتحرك الطويل الممتد المرقق .**

دكتور وفاء البية .

أبحاث ١٩٧٢ .



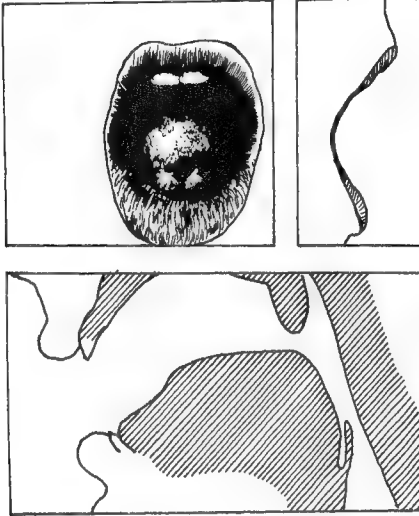
صورة بالأتوفوتو لفونيم ألف المد المتحرك

دكتور وفاء اليه .

أبحاث ١٩٧٢ .

الطويل الممتد المرقق .





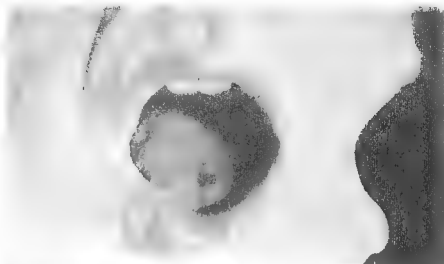
### فسيولوجية فونيم ألف المد « علامة حركة المد »

أمثلة : آخر - راه - قرآن .

الخصائص : طويل ممتد - مفخم - مجهور - متحرك .

الفسيولوجي : الشفتان مفتوحتان تماماً . الفكان مبتعدان كثيراً جداً عن بعضهما . قمة اللسان مستقرة على اللثة والأسنان السفلى . مؤخر اللسان مرتفع كثيراً إلى أعلى ومتقارب مع سقف الحلق الرخو واللهاة . سقف الحلق الرخو منخفض قليلاً لفتح تجويف الأنف .

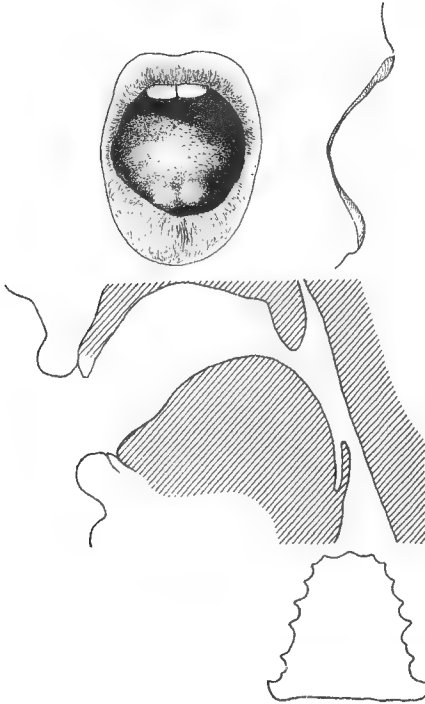
دكتور وفاء البيه  
أبحاث ١٩٨٢



**صور فوتوغرافية وراديو سكوبية لفونيم ألف**

**المد المتحرك الطويل الممتد المفخم . دكتور وفاء البيه .**

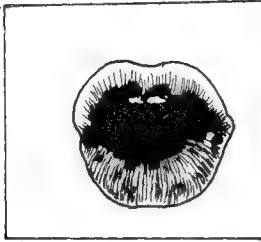
**أبحاث ١٩٧٢ .**



صورة بلاتوفوتو لفونيم ألف المد المتحرك  
الطويل الممتد المفخم .

دكتور وفا، البيه .  
أبحاث ١٩٧٢ .





### فسيولوجية فونيم الواو [علامة حركة الضمة]

أمثلة : بُستان - سُبْحان - خُرية .

الخصائص : قصير - مرقق - مجهور - متحرك .

الفسيولوجي : الشفتان مفتوحتان ومستديرتان قليلاً إلى الأمام . الفكّان

مبتعدان قليلاً عن بعضهما . قمة اللسان مستقرة على

اللثة والأسنان السفلى . مقدم ومؤخر اللسان متقوسان

قليلاً إلى أعلى . أسفل مؤخر اللسان متقارب كثيراً جداً

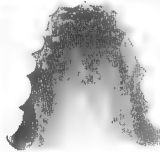
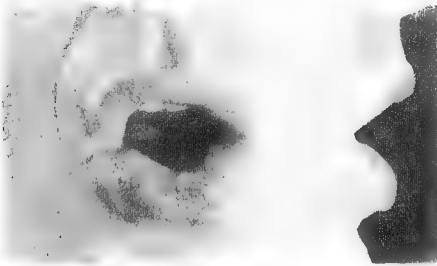
مع جدار البلعوم . سقف الحلق الرخو منخفض قليلاً

لفتح تجويف الأنف .

دكتور وفاء البيه

أبحاث ١٩٨٢

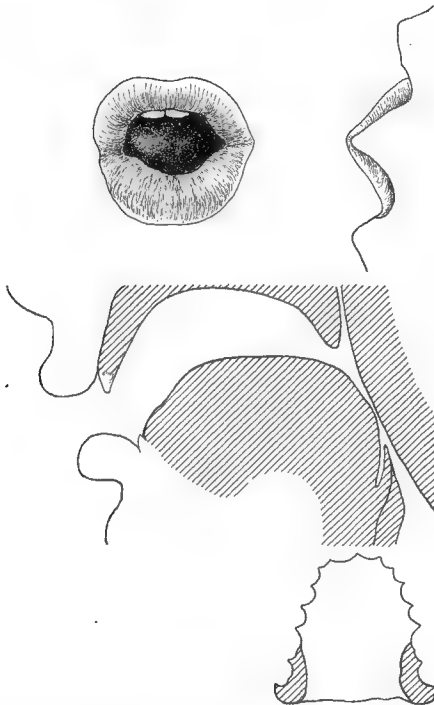




**صور فوتوغرافية ورايو سكوبية لفونيم الواو  
القصير المرقق .**

دكتور وفاء البيه .

أبحاث ١٩٧٢ .

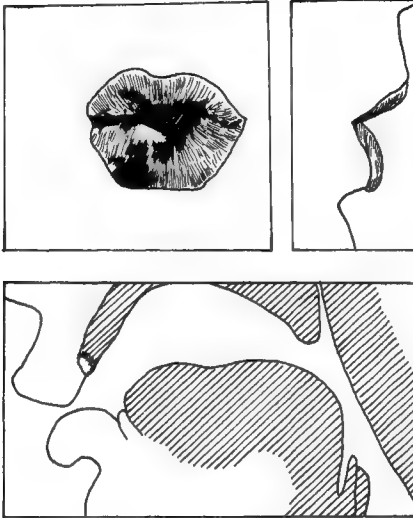


## صورة بالانوفوتو لفونيم الواو القصير المرقق .

دكتور وفاق البيه .

أبحاث ١٩٧٢ .





### فسيولوجية فونيم الواو [علامة حركة الضمة]

أمثلة : رسوم - ضمود - قصور .

الخصائص : قصير - مفخم - مجهور - متحرك .

الفسيولوجي : الشفتان مفتوحتان قليلاً ومستديرتان كثيراً إلى الأمام .  
الفكان مبتعدان كثيراً عن بعضهما . قمة اللسان مستقرة  
على اللثة والأسنان السفلى . مقدم اللسان متقوس قليلاً  
إلى أعلى . مؤخر وأسفل مؤخر اللسان متقوسان قليلاً إلى  
الخلف . سقف الحلق الرخو منخفض قليلاً جداً لفتح  
تجويف الأنف .

دكتور وفاء البيه

أبحاث ١٩٨٢

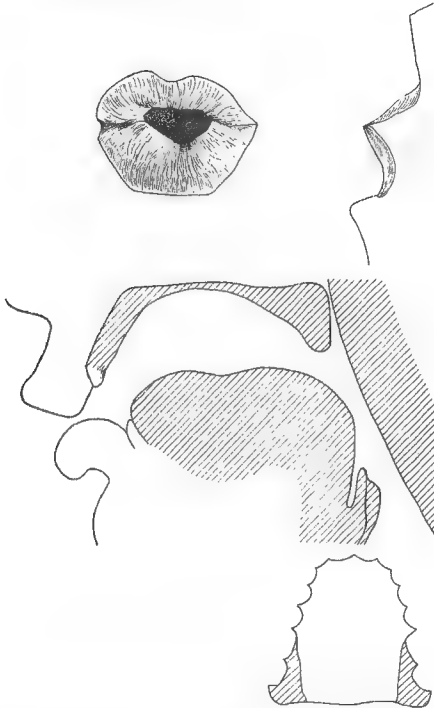


صور فوتوغرافية وراديو سكوبية لفونيم الواو

دكتور وفا، البيه .

أبحاث ١٩٧٢ .

القصور المفخم .

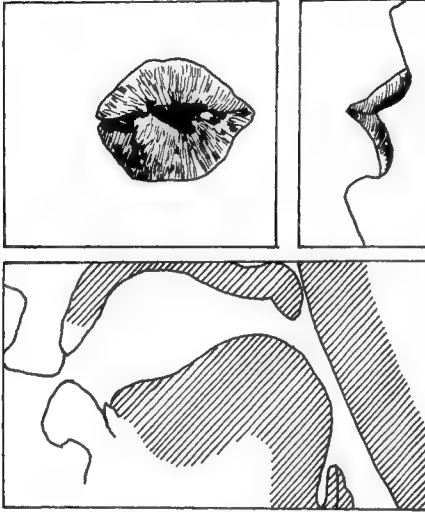


## صورة بلاتوفوتو لفونيم الواو القصير المفخم .

دكتور وفا، ألبيه .

أبحاث ١٩٧٢ .





### فسيولوجية فونيم الواو « و »

أمثلة : خوخ - دولار - يوم .

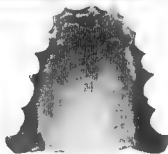
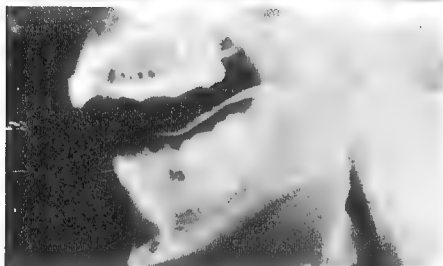
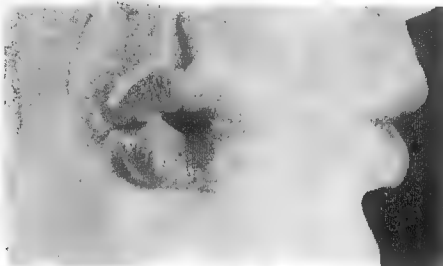
الخصائص : طويل - مرفق - مجهور - متحرك .

الفسيولوجي : الشفتان مفتوحتان قليلاً جداً ومستديرتان كثيراً وبقوة إلى الأمام . الفكّان مبتعدان كثيراً عن بعضهما . قمة اللسان مستقرة على اللثة والأسنان السفلى . مؤخر وأسفل مؤخر اللسان متقوسان كثيراً إلى أعلى وإلى الخلف في اتجاه سقف الحلق الرخو والبلعوم ومتقاربان كثيراً معهما . سقف الحلق الرخو منخفض قليلاً جداً لفتح تجويف الأنف .

دكتور ولاء البيه

أبحاث ١٩٨٣



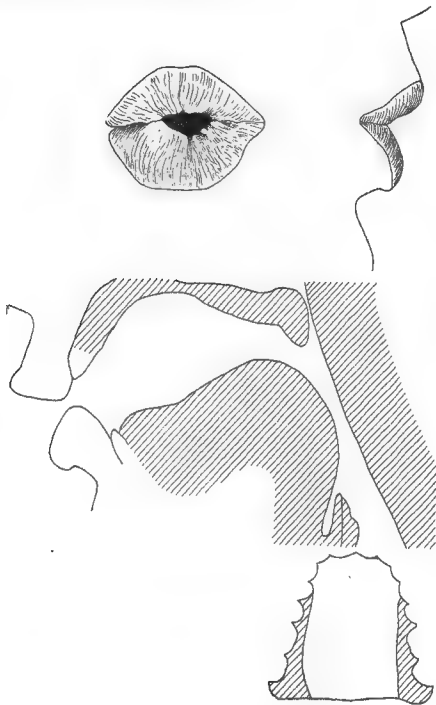


## صور فوتوغرافية وراڊيو سكوبية لفونيم الواو

دكتور وفا، البيه .

أبحاث ١٩٧٢ .

الطويل المرقق .

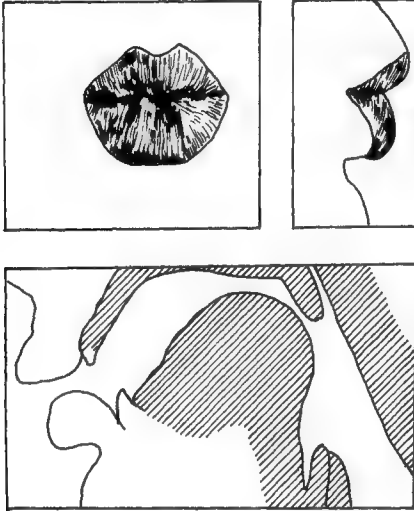


## صورة بلاتوفوتو لفونيم الواو الطويل المرقق .

دكتور وفاء البيه .

أبحاث ١٩٧٢





### فسيولوجية فونيم الواو « و »

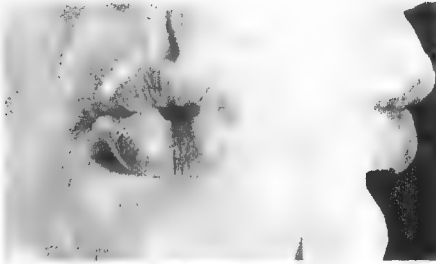
أمثلة : سرور - علوم - فنون .

الخصائص : طويل - مفخم - مجهور - متحرك .

الفسيولوجي : الشفتان مفتوحتان قليلاً جداً ومستديرتان كثيراً جداً وبقوة إلى الأمام . الفكّان مبتعدان كثيراً عن بعضهما . قمة اللسان متقوس بقوة إلى أعلى في اتجاه سقف الحلق الرخو واللاهة . سقف الحلق الرخو منخفض قليلاً جداً لفتح تجويف الأنف .

دكتور وفاء البيه

أبحاث ١٩٨٢



## صور فوتوغرافية وراديو سكوبية لفونيم الواو الطويل المفخم .

دكتور وفا، البية .

أبحاث ١٩٧٢ .

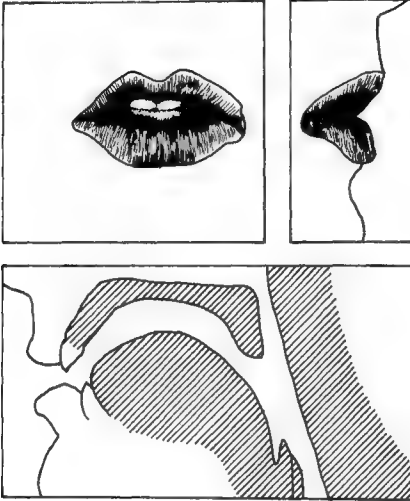


## صورة بلاتوفوتو لفونيم الواو الطويل المفخم .

دكتور وفاء البيه .

أبحاث ١٩٧٢ .





### فسيولوجية فونيم الباء «علامة حركة الكسرة»

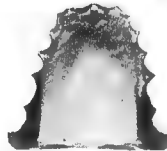
أمثلة : تلميد - حكمة - سبتمبر .

الخصائص : قصير - مرقق - مجهور - متحرك .

الفسيولوجي : الشفتان مفتوحتان قليلاً جداً وتشبهان وضعهما الطبيعي . الفك مبتعدان قليلاً جداً عن بعضهما . قمة اللسان مرتكزة على اللثة والأسنان السفلى . مؤخر اللسان مقوس إلى أعلى ومتواز تقريباً مع سقف الحلق الصلب واللثة والأسنان العليا . سقف الحلق الرخو منخفض للفتح تجويف الأنف .

دكتور وفاء البيه  
أبحاث ١٩٨٣

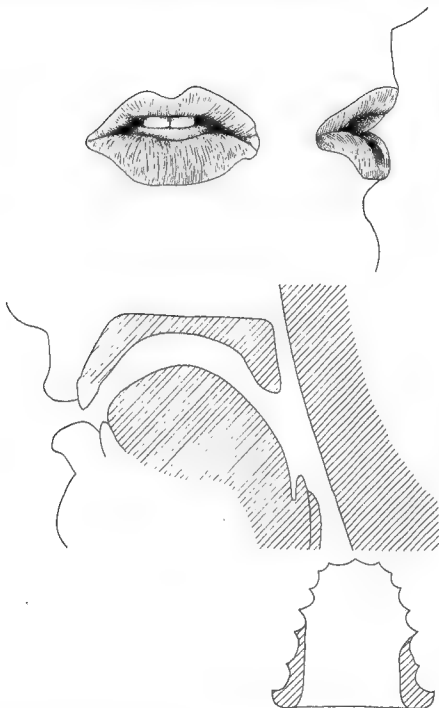




## صور فوتوغرافية وراديو سكوبية لفونيم اليا، القصير المرقق .

دكتور وفاق البية .

أبحاث ١٩٧٢ .

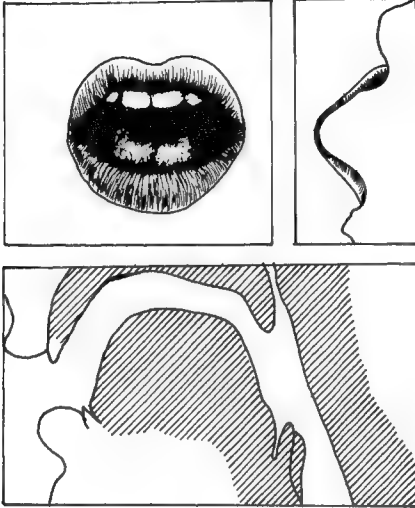


## صورة بالانوفوتو لفونيم اليا، القصير المرقق .

دكتور وفاق البيه .

أبحاث ١٩٧٢ .





### فسيولوجية فونيم الياء «علامة حركة الكسرة»

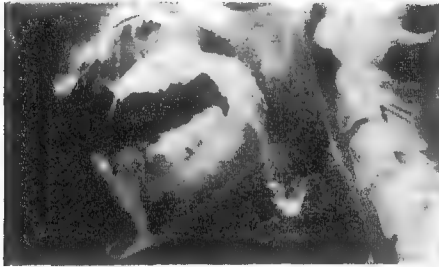
أمثلة : طباعة - ظلال - عقاب .

الخصائص : قصير - مفخم - مجهور - متحرك .

الفسيولوجي : الشفتان مفتوحتان كثيراً وتوتر ومشدودتان قليلاً جداً إلى الخلف . الفكّان مبتعدان كثيراً عن بعضهما . قمة اللسان مرتكزة على اللثة والأسنان السفلى . مقدم ومؤخر اللسان مرتفعان ومتقوسان إلى أعلى وموازيان سقف الحلق الصلب . سقف الحلق الرخو منخفض كثيراً لفتح تجويف الأنف .

دكتور وفاء البيه

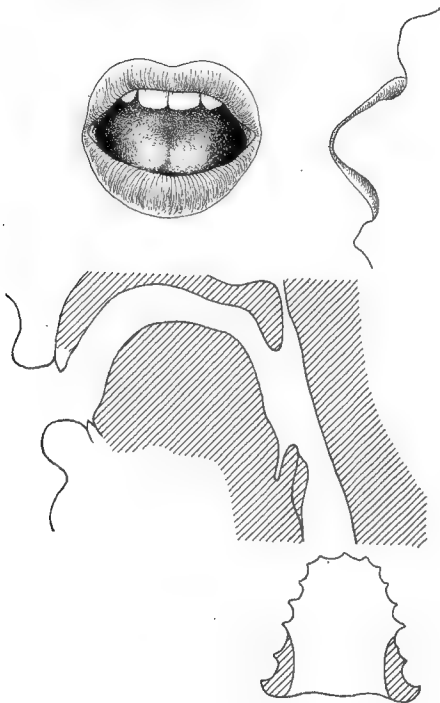
أبحاث ١٩٨٣



## صور فوتوغرافية وراڊيو سكوبية لفونيم اليا، القصير المفخم .

ڊكتور وفاق، اليا .

أبحاث ١٩٧٢ .

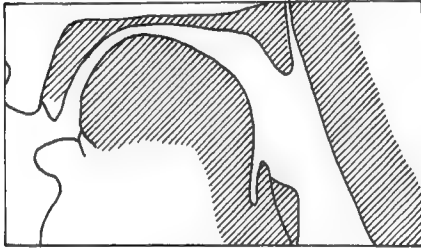
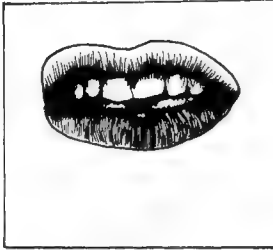


## صورة بلاتوفوتو لفونيم اليا، القصير المفخم .

دكتور وفاق، البية .

أبحاث ١٩٧٢ .





### فسيولوجية فونيم الياء « ي »

أمثلة : بحيرة - أوبريت - ليه .

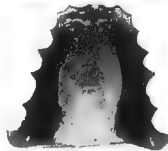
أخصائص : طويل - مرقق - مجهور - متحرك .

الفسيولوجي : الشفتان مفتوحتان قليلاً وتوتر ومشدودتان كثيراً إلى الخلف . الفكّان مبتعدان قليلاً عن بعضهما . قمة اللسان مرتكزة تماماً على اللثة والأسنان السفلى . مقدم ومؤخر اللسان منقوسان تماماً إلى أعلى ومتوازيان تماماً مع سقف الحلق الصلب واللثة والأسنان العليا . سقف الحلق الرخو منخفض قليلاً لفتح تجويف الأنف .

دكتور وفاء البيه

أبحاث ١٩٨٢



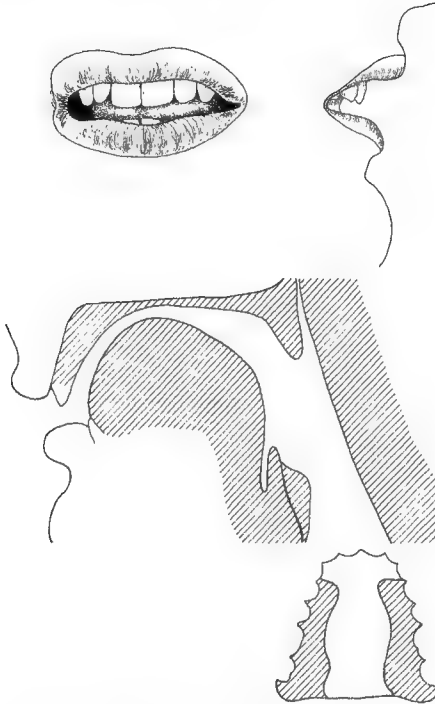


**صور فوتوغرافية وراديو سكوبية لفونيم الياء**

**الطويل المرقق .**

دكتور وفاء البهم .

أبحاث ١٩٧٢ .

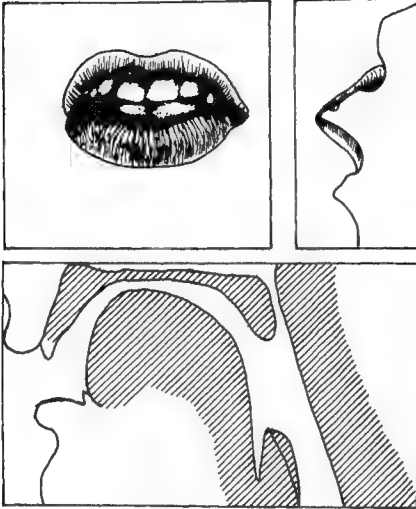


## صورة بالانوفوتو لفونيم اليا الطويل المرقق .

دكتور وفا، البيه .

أبحاث ١٩٧٢ .





### فسيولوجية فونيم الياء « ي »

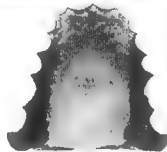
أمثلة : بيبة - مصير - أخلاقى .

الخصائص : طويل - مفخم - مجهور - متحرك .

الفسيولوجى : الشفتان مفتوحتان قليلاً وتوتر ومشدودتان قليلاً جداً إلى الخلف . الفكّان مبتعدان قليلاً عن بعضهما . قمة اللسان مرتكزة على اللثة والأسنان السفلى . مقدم ومؤخر اللسان متقوسان إلى أعلى بحيث يكونان على مسافة قليلة جداً ومتوازيان مع سقف الحلق الصلب واللثة والأسنان العليا . سقف الحلق الرخو منخفض قليلاً لفتح تجويف الأنف .

دكتور وفاء البيه

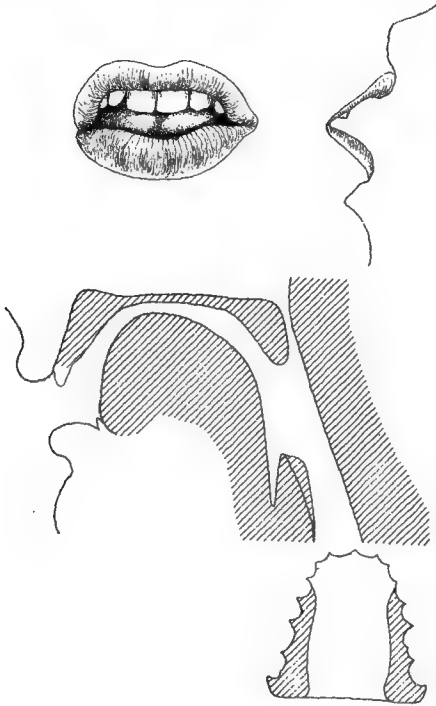
أبحاث ١٩٨٢



**صور فوتوغرافية وراديو سكوبية لفونيم الياء  
الطويل المفخم .**

مكتور وفا، اليه .

أبحاث ١٩٧٢ .



صورة بلانوفوتو لفونفم أفا؁ الطوفل المفخم .

مكفور وفا؁ البفه .

أفأك ١٩٧٢ .



## المراجع

### (أ) المراجع العربية

أولاً : القرآن الكريم .

ثانياً : كتب التواتر :

- ١ - ابن الأثيري ، أبو البركات كمال الدين عبد الرحمن : أسرار العربية .
- ٢ - ابن الأثيري ، أبو البركات عبد الرحمن : نزعة الألباء في طبقات الأدباء .
- ٣ - ابن الجزري ، شمس الدين أبو الحسيم الدمشقي : متن الجزرية في معرفة تجويد الآيات القرآنية .
- ٤ - ابن الجزري ، شمس الدين الدمشقي : النشر في القراءات العشر .
- ٥ - ابن جني ، أبو الفتح عثمان : الخصائص .
- ٦ - ابن جني ، أبو الفتح عثمان : سر صناعة الإعراب .
- ٧ - ابن جني ، أبو الفتح عثمان : المنصف .
- ٨ - ابن خلدون ، عبد الرحمن : مقدمة ابن خلدون .
- ٩ - ابن سنان ، الأمير أبو محمد عبد الله بن سعيد : سر الفصاحة .
- ١٠ - ابن سيدة : المخصص .
- ١١ - ابن سيدة : المحكم في اللغة .
- ١٢ - ابن سينا ، الرئيس أبو علي الحسين : أسباب حدوث الحروف .
- ١٣ - ابن فارس ، أبو الحسين أحمد بن زكريا : معجم مقاييس اللغة .
- ١٤ - ابن فارس ، أبو الحسين أحمد بن زكريا : الصحاح في فقه اللغة وسنن العرب في كلامها .
- ١٥ - ابن قاضي شهبة : طبقات النحاة .
- ١٦ - ابن مضاء القرطبي ، أبو العباس أحمد بن محمد : كتاب الرد على النحاة .
- ١٧ - ابن التميمي ، محمد بن إسحق : الفهرست .
- ١٨ - ابن هشام ، أبو محمد عبد الله الأنصاري : مفاتيح اللبيب عن كتب الأعراب .
- ١٩ - ابن يعيش ، أبو البقاء موفق الدين بن علي : شرح المفصل للزمخشري .
- ٢٠ - أبو حيان التوحيدى : المقابسات .
- ٢١ - أبو حيان التوحيدى : الإمتاع والمؤانسة .
- ٢٢ - أبو هلال العسكري : الفروق اللغوية .
- ٢٣ - الباقلائي ، أبو بكر القاسم البصري : إعجاز القرآن .
- ٢٤ - الثعالبي ، أبو منصور عبد الملك بن محمد : فقه اللغة وسر العربية .
- ٢٥ - الجاحظ ، أبو عثمان عمرو بن بحر : البيان والتبيين .
- ٢٦ - الجواليقي ، أبو منصور بن أحمد بن محمد : العرب من الكلام الأعجمي على حروف المعجم .
- ٢٧ - الخطابي ، أبو سليمان حمد بن إبراهيم : بيان إعجاز القرآن .
- ٢٨ - الخليل بن أحمد : ترتيب كتاب العين .
- ٢٩ - الخوارزمي ، أبو عبد الله بن يوسف الكاتب : مفاتيح العلوم .



- والنظائر في النحو .
- ٤٢ - الشيباني ، اسحاق بن مراد : كتاب الجهم .
- ٤٣ - سيبويه ، أبو بشر عمرو بن عثمان بن قنبر : كتاب سيبويه .
- ٤٤ - شهاب الدين أحمد : العقد الفريد .
- ٤٥ - عيد الجهار الأسدي ، القاضي أبو الحسن : المغني في أبواب التوحيد والعدل .
- ٤٦ - عيد القاهر الجرجاني : أسرار البلاغة في علم البيان .
- ٤٧ - عيد القاهر الجرجاني : دلائل الإعجاز في علم المعاني .
- ٤٨ - عيد القاهر الجرجاني : الرسالة الشافية .
- ٤٩ - عمر بن قاسم بن الأنصاري ، الإمام أبو حفص المشهور بالشارح : المكرر فيها تواتر من القراءات السبع وتحرر .
- ٥٠ - الفارابي ، أبو نصر محمد : إحصاء العلوم .
- ٥١ - الفراء ، أبو زكريا يحيى بن زياد : معاني القرآن .
- ٥٢ - القالي ، أبو علي اسماعيل البغدادي : لغة العرب .
- ٥٣ - القفطي : إنهاء الرواه بأبناء النحاة .
- ٥٤ - المازني النحوي البصري ، أبو عثمان : التصريف .
- ٣٠ - الداني ، أبو عمرو عثمان بن عمر الأموي : التيسير في القراءات السبع .
- ٣١ - الداني ، أبو عمرو عثمان الأموي : المقنع في رسم مصاحف الأمصار مع كتاب النقط .
- ٣٢ - الداني ، أبو عمرو عثمان الأموي : المحكم في نقط المصاحف .
- ٣٣ - الرماني ، أبو الحسن علي بن عيسى : رسائل في إعجاز القرآن .
- ٣٤ - الرازي ، محمد بن أبي بكر بن عبد القادر : مختار الصحاح .
- ٣٥ - الزبيدي : طبقات التحريين واللغويين .
- ٣٦ - السجستاني ، ابن أبي داود : كتاب المصاحف .
- ٣٧ - السكاكي ، يوسف بن أبي بكر بن علي : مفتاح العلوم .
- ٣٨ - السيوطي ، أبو بكر جلال الدين الشافعي : سبب وضع علم العربية .
- ٣٩ - السيوطي ، أبو بكر الشافعي : المزهر في علوم اللغة وأنواعها .
- ٤٠ - السيوطي ، أبو بكر الشافعي : الإتيان في علوم القرآن .
- ٤١ - السيوطي ، أبو بكر الشافعي : الاشتباه

### ثالثاً : كتب ومؤلفات :

- ١ - دكتور إبراهيم أنيس ، الأصوات اللغوية ، القاهرة ، ١٩٤٩ .
- ٢ - دكتور إبراهيم أنيس ، من أسرار اللغة ، القاهرة ، ١٩٥٠ .
- ٣ - دكتور إبراهيم أنيس ، موسيقى الشعر ، القاهرة ، ١٩٥١ .
- ٤ - دكتور إبراهيم أنيس ، اللهجات العربية ، القاهرة ، ١٩٥٢ .
- ٥ - دكتور إبراهيم أنيس ، دلالة الألفاظ ، القاهرة ، ١٩٥٨ .
- ٦ - دكتور إبراهيم مذكور ، منطق أرسطو والنحو العربي ، القاهرة ، ١٩٤٨ .

- ٧ - إبراهيم مصطفى، إحياء النحو، القاهرة، ١٩٥٦.
- ٨ - إبراهيم محمد نجا، فقه اللغة العربية، القاهرة، ١٩٥٧.
- ٩ - أحمد أمين، ضحى الإسلام (الجزء الثاني في نشأة العلوم في العصر العباسي)، القاهرة، ١٩٣٦.
- ١٠ - أحمد أمين، ظهر الإسلام (أربعة أجزاء)، القاهرة، ١٩٤٥.
- ١١ - أحمد تيمور، تصحيح لسان العرب، القاهرة، ١٩٤٩.
- ١٢ - أحمد تيمور، أسرار العربية، القاهرة، ١٩٥٤.
- ١٣ - أحمد تيمور، السماع والقياس، القاهرة، ١٩٥٥.
- ١٤ - أحمد رضا العاملي، مولد اللغة، بيروت، ١٩٨٦.
- ١٥ - أحمد عيسى، المحكم في أصول الكلمات العامية، القاهرة، ١٩٣٩.
- ١٦ - أحمد شاكر، الشرع واللغة، القاهرة، ١٩٤٤.
- ١٧ - إسرائيل ولفنسون، تاريخ اللغات السامية، القاهرة، ١٩٥٩.
- ١٨ - أمين آل ناصر الدين، دقائق العربية، بيروت، ١٩٨٣.
- ١٩ - أمين الخولي، فن القول، القاهرة، ١٩٤٧.
- ٢٠ - أمين الخولي، محاضرات عن مشكلاتنا اللغوية، القاهرة، ١٩٥٨.
- ٢١ - أنستاس ماري، أغلاط اللغويين الأقدمين، بغداد، ١٩٣٣.
- ٢٢ - دكتور أنيس فريجه، اللهجات وأسلوب دراستها، القاهرة، ١٩٥٥.
- ٢٣ - دكتور أنيس فريجه، نحو عربية ميسرة، بيروت، ١٩٥٩.
- ٢٤ - دكتور تمام حسان، مناهج البحث في اللغة، القاهرة، ١٩٥٥.
- ٢٥ - جبر ضومط، فلسفة اللغة العربية وتطورها، القاهرة، ١٩٢٩.
- ٢٦ - جرجي زيدان، الفلسفة اللغوية والألفاظ العربية، مراجعة وتطبيق دكتور مراد كامل، القاهرة، ١٩٥٤.
- ٢٧ - جوتلف برجشتراسر، التطور النحوي للغة العربية، القاهرة، ١٩٢٩.
- ٢٨ - دكتور حسن عون، اللغة والنحو، القاهرة، ١٩٥٢.
- ٢٩ - حفي ناصف، مميزات لغات العرب، القاهرة، ١٩١١.
- ٣٠ - حمزة فتح الله، المواهب الفتحية في علوم اللغة العربية، القاهرة، ١٩٠٨.
- ٣١ - دكتور خليل يحيى، نشر نقوش سامية قديمة من جنوب بلاد العرب وشرحها، القاهرة، ١٩٤٣.
- ٣٢ - رغانيل اليسوعي، غرائب اللغة العربية، بيروت، ١٩٨٢.
- ٣٣ - شادة أرتور، علم الأصوات عند سيبويه وفي الغرب، القاهرة، ١٩٣٦.
- ٣٤ - شادة أرتور، رسم لغات أجنبية بالخط العربي وكتابة العربية بحروف أجنبية، القاهرة، ١٩٣٣.
- ٣٥ - صالح الشماخ، اللغة عند الطفل، القاهرة، ١٩٥٥.
- ٣٦ - عباس العقاد، اللغة الشاعرة، القاهرة، ١٩٦٠.
- ٣٧ - دكتور عبد الرحمن أيوب، أصوات اللغة، القاهرة، ١٩٥٣.
- ٣٨ - دكتور عبد الرحمن أيوب، دراسات نقدية في النحو العربي، القاهرة، ١٩٥٧.

- ٥٣ - مجمع فؤاد الأول للغة العربية، تيسر الكتابة العربية (نصوص المذكرات والمناقشات التي دارت حول هذا الموضوع وما اتخذ في ذلك من قرارات في مؤتمر المجمع عام ١٩٤٤)، القاهرة، ١٩٤٦.
- ٥٤ - مجمع اللغة العربية، مجموعة المصطلحات العلمية والفنية التي أقرها المجمع، القاهرة، ١٩٨٦.
- ٥٥ - المجمع العلمي العربي في دمشق، أعمال المجمع العلمي العربي، دمشق، ١٩٢٤.
- ٥٦ - دكتور محمد خلف الله، معالم التطور الحديث في اللغة العربية وآدابها، القاهرة، ١٩٦١.
- ٥٧ - محمد طاهر الكردى، تاريخ الخط العربى، القاهرة، ١٩٣٩.
- ٥٨ - محمد على النجار، لغويات، القاهرة، ١٩٦٩.
- ٥٩ - محمد المبارك، خصائص العربية ومنهجها الأصل في التجديد والتوليد، القاهرة، ١٩٦٠.
- ٦٠ - دكتور محمد مندور، منهج البحث في الأدب واللفظ، بيروت، ١٩٦٥.
- ٦١ - دكتور محمود السعمران، اللغة والمجتمع، القاهرة، ١٩٥٨.
- ٦٢ - محمود المصرى، أحكام قراءة القرآن الكريم، القاهرة، ١٩٧٤.
- ٦٣ - دكتور مصطفى جواد، الباحث اللغوية في العراق، القاهرة، ١٩٥٥.
- ٦٤ - دكتور مهدي المخزومي، الحليل بن أحمد الفراهيدى (أعماله ومناهجه)، بغداد، ١٩٦٠.
- ٦٥ - دكتور وفاء البيه، فسيولوجية نطق أصوات اللغات، رسالة ماجستير، برلين، ١٩٦٩.
- ٣٩ - دكتور عبد العزيز عبد المجيد، اللغة العربية (أصولها النفسية وطرق تدريسها)، القاهرة، ١٩٦١.
- ٤٠ - دكتور عبد الفتاح غلبى، في الدراسات القرآنية واللغوية، القاهرة، ١٩٥٧.
- ٤١ - عبد الوهاب حمودة، القراءات واللهجات، القاهرة، ١٩٤٨.
- ٤٢ - دكتور على عبد الواحد وافي، فقه اللغة، القاهرة، ١٩٥٦.
- ٤٣ - دكتور على عبد الواحد وافي، علم اللغة، القاهرة، ١٩٥٧.
- ٤٤ - دكتور على عبد الواحد وافي، اللغة والمجتمع، القاهرة، ١٩٦٢.
- ٤٥ - دكتور على عبد الواحد وافي، نشأة اللغة عند الإنسان والطفل، القاهرة، ١٩٦٨.
- ٤٦ - على العناني، الأساس في الأمم السامية ولغاتها وقواعد اللغة العربية وآدابها، القاهرة، ١٩٧٤.
- ٤٧ - على العناني، قواعد اللغة السريانية وآدابها والموازنة بين اللغات السامية، القاهرة، ١٩٧٩.
- ٤٨ - على ناصف، سبويه إمام النحاة، القاهرة، ١٩٧١.
- ٤٩ - دكتور فؤاد حسنين، المفردة، القاهرة، ١٩٥٦.
- ٥٠ - دكتور كمال بشر، دراسات في علم اللغة، القاهرة، ١٩٧٢.
- ٥١ - مجمع فؤاد الأول للغة العربية، مجلة المجمع، القاهرة، ١٩٣٤.
- ٥٢ - مجمع فؤاد الأول للغة العربية، مجموعة المصطلحات التي أقرها المجمع في الدورات الست الأولى، القاهرة، ١٩٤٢.

- ٦٦ - دكتور وفاء البيه ، الأمراض الوظيفية وأثرها على الصوت البشرى ، رسالة دكتوراه ، برلين ، ١٩٧٢ .
- ٦٧ - دكتور وفاء البيه ، فسيولوجية الكلام ، القاهرة ، ١٩٧٤ .
- ٦٨ - دكتور وفاء البيه ، فسيولوجية النطق والسمع ، القاهرة ، ١٩٧٥ .
- ٦٩ - دكتور وفاء البيه ، جولة في عالم الصوت البشرى ، القاهرة ، ١٩٧٩ .
- ٧٠ - دكتور وفاء البيه ، طفلك من النظام حتى المدرسة ، القاهرة ، ١٩٨٥ .
- ٧١ - دكتور وفاء البيه ، عالم الأصوات ، موسوعة علمية من عشرة أجزاء ، تحت الطبع ، القاهرة .
- ٧٢ - دكتور يوسف حتى ، قاموس حقى الطبقى (إنجليزى - عربى) ، الطبعة الرابعة ، بيروت ، ١٩٨٢ .

### بابعا : كتب متبجعة :

- ١ - أنطوان مهبية ، منهج البحث فى علم اللسان ، ترجمة دكتور محمد مندور ، القاهرة ، ١٩٥٧ .
- ٢ - أوتويسيرمين ، اللغة بين الفرد والمجتمع ، ترجمة دكتور عبد الرحمن أيوب ، القاهرة ، ١٩٧٤ .
- ٣ - ج . غندريس ، اللغة ، ترجمة الأستاذ عبد الحميد الدواخل والدكتور محمد القصاص ، القاهرة ، ١٩٥٠ .
- ٤ - جان بياجييه ، اللغة والفكر عند الطفل ، ترجمة دكتور أحمد راجح ، القاهرة ، ١٩٨٤ .
- ٥ - لانسون ، منهج البحث فى اللغة ، ترجمة دكتور محمد مندور ، القاهرة ، ١٩٥٩ .
- ٦ - م . لويس ، اللغة فى المجتمع ، ترجمة دكتور تمام حسان وراجح الترجمة دكتور إبراهيم أنيس ، القاهرة ، ١٩٥٠ .
- ٧ - ماريو باي ، لغات البشر ، ترجمة دكتور صلاح العربى ، القاهرة ، ١٩٨٥ .
- ٨ - يوهان فلك ، العربية (دراسات فى اللغة واللهجات والأساليب) ، ترجمة دكتور عبد الحليم النجار ، بتصدير الأستاذ أحمد أمين ، وتقديم الدكتور محمد يوسف موسى ، القاهرة ، ١٩٥١ .

- RIE. 7 vols., 1933 to 1939. Paris : Maloine.
46. SCHRIFTEN ZUR SING-UND SPRECHKULTUR : Internationaler Rat für Sing- und Sprechkultur. Two vols., 1940- 1941. Munich : Oldenbourg.
47. SOUTHERN SPEECH JOURNAL. Since 1935 Tuscaloosa, Ala. : Southern Association of Teachers of Speech.
48. SPEECH: Journal of the College of Speech Therapists, 21 vols., 1936 to 1957. London : Pitman (continued by no. 51).
49. SPEECH MAGAZINE, Since 1936. Chicago, Ill. : American Association for the Improvement of Spoken Language.
50. SPEECH MONOGRAPHS. Since 1934. Columbia, Mo. : Speech Association of America.
51. SPEECH PATHOLOGY AND THERAPY : Journal of the College of Speech Therapists. Since 1958. London : Pitman (continuation of no. 48).
52. SPEECH TEACHER. Since 1952. Columbia, Mo., : Speech Association of America.
53. SUPPLEMENT ZU PASSOW-SCHAFERS BEITRAGEN. 1915 to 1937. Berlin : Karger (continued by no. 33).
54. TALK : Monthly Magazine of the National Hospital for Speech Disorders. 38 vols., 1920 to 1957. New York, N. Y. (continued by no. 34).
55. TODAY'S SPEECH. Since 1952. University Park, Pa. : Speech Association of the Eastern States.
56. VERHANDLUNGEN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR SPRACH-UND STIMMHEILKUNDE. 1926 to 1939. Leipzig : Kabitzsch; Leipzig-Berlin. Since 1950, in Archiv Ohren- u. d. Heilk. Berlin : Springer.
57. VERHANDLUNGEN DER INTERNATIONALEN GESELLSCHAFT FÜR LOGOPÄDIE UND PHONIATRIE. 1925 to 1933 : Vienna : Deuticke; 1935 to 1937 : Mschr. Ohrenheilk. Since 1950 : Basel : Karger.
58. VERHANDLUNGEN DES INTERNATIONALEN KONGRESS SINGEN UND SPRECHEN in Frankfurt am Main 1938. Munich-Berlin : Oldenbourg.
59. VOLTA REVIEW : Journal of the Volta-Bureau, founded by Alexander Graham Bell, Washington D. C. Since 1899.
60. VOX : Mitteilungen aus dem phonetischen Laboratorium der Universität Hamburg; vol. 11 to 22, 1925 to 1936 (continued by no. 7).
61. WESTERN SPEECH. Since 1936. Los Altos, Calif. : Western Speech Association.
62. ZEITSCHRIFT FÜR EXPERIMENTAL-PHONETIK : Organ der internationalen Gesellschaft für experimentelle Phonetik. One vol., 1930. Leipzig : Barth. Compare no. 40.

- 12 vols., 1936 to 1947. Danville, Ill. : American Speech Correction Association. Continued by Journal of Speech and Hearing Disorders. Since 1948, vol. 13. Washington, D. C. : American Speech and Hearing Association.
26. JOURNAL OF SPEECH AND HEARING RESEARCH. Since 1958. Washington, D. C. : American Speech and Hearing Association.
27. LANGUAGE : Journal of the Linguistic Society of America. Since 1924. Baltimore Md. : Linguistic Society of America.
28. LANGUAGE AND SPEECH. Since 1958. Teddington, England : Draper.
29. LANGUAGE LEARNING : Journal of Applied Linguistics. Since 1948. Ann Arbor, Mich.
30. LA PAROLE : Revue internationale de Rhinologie, Laryngologie, Otologie et, Phonetique experimentale. 14 vols., 1891 to 1904. Paris : institut de Laryngologie et d'Orthophonie.
31. LA VOIX : Cours International de Phonologie et de Phoniatrie. One vol., 1953. Paris : Maloine.
32. LOGOPADIE EN PHONIATRIE. Since 1929. The Hague : M. J. "Haga."
33. LOGOPADISCHER TEIL DER PRACTICA OTO-LARYNGOLOGICA, IN VOLS. 1 to 9, 1938 to 1946. Basel : Karger (continued by no. 22).
34. LOGOS : Bulletin of the National Hospital for Speech Disorders. 6 vols., 1958 to 1963. New York (continuation of no. 54).
35. MITTEILUNGEN UBER SPRACH- UND STIMMHEILKUNDE. 2 vols., 1935 to 1937. Vienna : D. Weiss (continued by no. 33).
36. MONATSSCHRIFT FUR SPRACHHEILKUNDE. 22 vols., 1891 to 1912. Berlin : Kornfeld (continued by no. 23)
37. NEUE BLATTER FUR TAUBSTUMMENBILDUNG. Since 1947. Heidelberg. Singer (continuation of no. 17).
38. PENNSYLVANIA SPEECH ANNUAL. Since 1944. University Park, Pa. : Pennsylvania Speech Association.
39. PHONETICA : Internationale Zeitschrift fur Phonetik. Since 1957, Basel : Karger, continuation of no. 7, part I.
40. PROCEEDINGS OF THE I. INTERNATIONAL CONGRESS OF PHONETIC SCIENCES, Bonn 1930; Arch. Neerland Phonet. Exper. 6 : 165, 1931. II. International Congress, Amsterdam, 1932; Arch. Neerland. Phonet. Exper. 8-9; 92, 1933; III. International Congress., London, 1935; Arch; Neerland. Phonet. Exper. 12 : 133, 1936. Compare no. 62.
41. PSYCHOLOGICAL MONOGRAPHS. Since 1895. Washington 6, D. C. : American Psychological Association.
42. QUARTERLY JOURNAL OF SPEECH Since 1915. Columbia, Mo. : Speech Association of America.
43. READING TEACHER. Since 1953. Pittsburgh, Pa. : International Council for the Improvement of Reading Instruction.
44. REVUE DE PHONETIQUE. 20 vols., 1911 to 1930. Paris : Didier.
45. REVUE FRANCAISE DE PHONIAT-

- PHONETIK. 1. Abteilung : Archiv für vergleichende Phonetik; 2. Abteilung : Archiv für Sprach- und Stimmphysiologie und Sprach- und Stimmheilkunde. 7 vols., 1937 to 1944. Berlin : Metten (continued by no. 22, part 2, and 39, part 1).
8. ARCHIV FÜR EXPERIMENTELLE UND KLINISCHE PHONETIK. One vol., 1913 to 1914. Berlin : Karger (continued by no. 53).
  9. ARCHIVES NEERLANDAISES DE PHONETIQUE EXPERIMENTALE. 20 vols., 1927 to 1947. The Hague : Nijhoff.
  10. ATTI DEL LABORATORIO DI FONETICA DELL' UNIVERSITA DI PADOVA. Vol. 1, 1949; vol. 2, 1952; vol. 3, 1959. Turin, Italy : Minerva Medica.
  11. BLÄTTER FÜR TAUBSTUMMENBILDUNG. 47 vols., 1887 to 1934 in Germany (continued by no. 17).
  12. BOLETIN DE LA ASOCIACION ESPANOLA DE LOGOPEDIA Y FONIATRIA. Supplement to Acta ORL Ibero-Americana. Since 1960. Provenza 319, Barcelona, Spain.
  13. BOLLETTINO DELLA SOCIETA ITALIANA DI FONETICA SPERIMENTALE, FONETICA BIOLOGICA, FONIATRIA, AUDIOLOGIA. 8 vols. 1950 to 1958. Continued by Bollettino della Societa Italiana di Fonetica, Foniatria e Audiologia. Since 1959. Milan, Italy : Università Cattolica.
  14. CLEFT PALATE BULLETIN. Since 1951. State College, University Park, Pa. : American Cleft Palate Association. Since 1964 : Cleft Palate Journal. Baltimore, Md.
  15. CORTEX (journal devoted to the study of the nervous system and behavior). Since 1964. Varese, Italy. Tipografia Varese.
  16. CURRENT PROBLEMS IN PHONiatrics AND LOGOPEDICS : Supplements to Folia Phoniatria. Since 1960. Basel- New York : Karger. Compare no. 22.
  17. DIE DEUTSCHE SONDERSCHULE. 10 vols., 1934 to 1944. Halle/ Saale. Leipzig, and Munich (continued by no. 37).
  18. DIE STIMME. 29 Vols., 1906 TO 1935. Berlin : Trowitzsch.
  19. DSH ABSTRACTS (Deafness, Speech, Hearing Publications). Since 1960. Washington, D. C. : American Speech and Hearing Association. Contains large list of pertinent journals in related fields.
  20. ESO : Vierteljahresschrift für die Erkenntnis und Behandlung jugendlicher Abnormaler. 17 vols., 1905 to 1921. Vienna- Leipzig : Fichler.
  21. ETC : Review of General Semantics. Since 1943. Chicago, Ill. : International Society for General Semantics.
  22. Folia Phoniatria. Since 1947, Basel : Karger (continuation of no. 7, part 2, and 33). Compare no. 16.
  23. Internationales Zentralblatt für experimentelle Phonetik : Vox. 10 vols., 1913 to 1922. Hamburg : Phonetisches Laboratorium der Universität (continued by no. 60).
  24. JOURNAL OF THE ACOUSTICAL SOCIETY OF AMERICA. Since 1929. Lancaster, Pa., and New York, N. Y.
  25. JOURNAL OF SPEECH DISORDERS.

2099. ZUMSTEEG, H. : Larvierte Formen von Mutationsstörungen. Vox, 26, 1916.
2100. ZUMSTEEG, H. : Der Einfluss von Katarren der oberen Luftwege auf das Stottern. Arch. Sprach-Stimmheilk., 3, 183, 1939.
2101. ZWIRNER, E. : Laut und silbe. Berlin, 1950.
2102. ZWIRNER, E. : Grundlagen der phonometrie. Berlin, 1967.
2103. ZWIRNER, K. : Optische analysen der koartikulation durch RBV- Kinomatographie (color). Berlin, 1971.
2104. ZWISLOCKI, J. : Acoustic measurement of the middle ear Function. Ann. Otol. Rhinol. Laryngol., 70, 599, 1961.

## LIST OF JOURNALS

This list indicates the most important journals dealing with voice, hearing , and language, and those frequently cited in particular. It is impossible to include the vast number of journals in related fields such as psychology, neuropsychiatry, pediatrics, otolaryngology, and linguistics. Additional sources are to be found in DSH Abstracts and Excerpta Medica.

1. ACTA AUDIOLOGICA Y FONIATRICA HISPANOAMERICANA. Organo Oficial del Colegio Hispanoamericana para el Estudio de los Problemas de la Audicion, la Voz, y el Lenguaje. Since 1959. Mexico 18, D. F. : Instituto Mexicana de la Aduicion y el Lenguaje.
2. ACUSTICA : Internationale akustische Zeitschrift. Since 1951. Zurich : Hirzel (continuation of no. 3).
3. AKUSTISCHE ZEITSCHRIFT. 9 vols., 1936 to 1944. Leipzig : Hirzel (continued by no. 2).
4. AMERICAN ANNALS OF THE DEAF. Since 1847. Washington, D. c. : Gallaudet College.
5. AMERICAN JOURNAL OF MENTAL DEFICIENCY. Since 1940. Continuation of Proceedings of the Association of Medical Officers of American Institutions for Idiotic and Feebleminded Persons 1877 to 1895; Journal Psycho- Asthenics, 1896 to 1917; Proceedings and Addresses of the American Association for the Study of the Feeble-minded, 1918 to 1939. Willimantic, Conn. : American Association on Mental Deficiency.
6. ANALES DE FONOLIGIA Y AUDIOLOGIA. 2 vols., 1955 to 1958. Buenos Aires : Nocito y Rano. No. 1 of vol. 1 appeared as Anales de Audiologia y Fonologia.
7. ARCHIV FUR DIE GESAMTE



2078. WYLLIE, J. : The disorders of speech. Edinburgh : Oliver & Boyd, 1894.
2079. WYNN- WILLIAMS, D. : Congenital suprabulbar paresis. Speech Pathol. Ther., 1, 18, 1948
2080. YANNOULIS, G. E. : Einige interessante tomographische Bilder des Larynx unter besonderer Berücksichtigung der Begutachtung frischer und alter Stimmbandlähmungen. Arch. Ohren- usw. Heilk., 169, 483, 1956.
2081. YLPPO, A. : Klinische und oszillografische- analytische Untersuchungen über die Meat-oder Nasengangsobturatorbehandlung der angeborenen Gaumenspalten. Acta Odontol. Scand., 3, 71, 1941.
2082. ZACHARIAS, CH. : Sprecherziehung. Berlin, 1967.
2083. ZACHER, O. : Deutsch phonetik. Leningrad, 1969.
2084. ZALIOUK, A. : La tomographie du larynx dans les troubles fonctionnels de la voix. J. Franc. ORI..., 3, 363, 1954.
2085. ZALIOUK, A. : Falsetto voice in deaf children. Curr. probs. Phoniatic. Logop., 1, 217, 1960.
2086. ZANGWILL, O. : Some qualitative observations on verbal memory in cases of cerebral lesion. Brit. J. Psychol., 37, 8, 1946.
2087. ZENKER, W. : Über die Regelung der Stimmlippenspannung durch von aussen eingreifende Mechanismen. Folia Phoniatic., 12, 1, 1960.
2088. ZENTAY, P. : Motor disorders of the central nervous system and their significance for speech. I. Cerebral and cerebellar dysarthrias. J. speech Dis., 2, 131, 1937.
2089. ZERFFI, W. A. C. : Vocal nodules and crossed arytenoids. Laryngoscope, 45, 532, 1935.
2090. ZERFFI, W. A. C. : Vocal muscular development. Arch. Otolaryngol., 62, 406, 1937.
2091. ZIEHEN, T. : Entwicklungshemmungen der Sprache. In Handbuch der praktischen Medizin, vol. 3, p. 291, 1905.
2092. ZIEHEN, T. : Diskussion. IV. Vers. dtsh. Ges. Sprach- Stimmheilk., 75, Munich, 1933.
2093. ZIMMERMANN, R. : Die Messung der Stimmlippenlänge bei Sängern und Sängerinnen. Arch. Sprach- Stimmphysiol., 2, 103, 1938.
2094. ZIMMERMAN AND PUTNAM : The ceiling effect of glutamic acid upon intelligence in children and in adolescents. Amer. J. Psychiat., 104, 593, 1948.
2095. ZLOTNIKOV, S. : Der Mechanismus der Entstehung der Atemnot bei zentralen Kehlkopfparalysen. Vestn. ORI., 16, 60, 1954.
2096. ZONDEK, H. : Die Krankheiten der endokrinen Drüsen. Berlin : Springer, 1923.
2097. ZUCKERKANDL, V. : Sound and symbol. New York : Pantheon, 1956.
2098. ZUMSTEEG, H. : Über das Kommandieren. Die Stimme, 6, 97, 1911.

2055. WISSLER, H. : Pubertat und Pubertatsstörungen. Schw. med. Wschr., 73, 409, 1943.
2056. WITHERS, B. : Vocal nodules. EENT Mon., 40, 35, 1961.
2057. WUSTHOFF, P. G. : Ein Beitrag zur Genese der Stimm lippenpolypen. Z. HNO, 50, 271, 1944.
2058. WITT, M. H. : Statistische Erhebungen über den Einfluss des Singens und Flüsterns auf das Stottern. Vox, 11, 41, 1925.
2059. WOLCOTT, C. C. : Contact ulcer of the larynx. Ann Otol. Rhinol. Laryngol., 65, 816, 1956.
2060. WOLF, S. K. : Quantitative studies on the singing voice. J. acoust. Soc. Amer., 6, 255, 1935.
2061. WOLFF, H. : Die Sprachmelodie im alten Opernrezitativ. Arch. Sprach-Stimmheilk., 4, 30, 1940.
2062. WOLF AND G. WOLF : Feedback processes in the theory of certain speech disorders. Speech pathol. Ther., 2, 48, 1959.
2063. WOOD, A. : Education the deaf child. London, 1985.
2064. WOOD, K. : Parental maladjustment and functional articulators defects in children. J. speech Dis., 11, 255, 1946.
2065. WOODMAN, G. : Arytenoidectomy for bilateral abductor paralysis. Proc. roy. Soc. Med., 45, 821, 1952.
2066. WOOD, N. E. : Language disorders in children. Chicago : Nat. Soc. Crippled Children, 1959.
2067. WOLLMAN AND HICHMOTT : Living language for deaf pupils. London, 1983.
2068. WORSTER- DROUGHT, C. : Failure in normal language development of neurological origin. Folia Phoniat., 5, 130, 1953.
2069. WORSTER- DROUGHT, C. : Congenital suprabulbar paresis. J. Laryngol. Otol., 70, 453, 1956.
2070. WORTON, E. W. : Determination of vital capacity and maximal breathing capacity. J. Amer. med. Ass., 165, 1652, 1957.
2071. WRIGHT AND EYER : Investigation of families with two or more mentally defective siblings. J. Dis. Child., 97, 445, 1959.
2072. WULFF, J. : Sprecherzieherische Übungsbuch. Berlin, 1960.
2073. WULFF, J. : Gehörlose, schwerhörige und Sprachstörungen. Hamburg, Schulbehörde, 1965.
2074. WUNDT, W. : Volkerpsychologie. I. Die Sprache, 3rd ed. Leipzig : Engelmann, 1911.
2075. WURST, F. : Ein Fall von Pararhotacismus buccalis. Eos : Z. Heilpädagog., 32, 5, 1936.
2076. WUSTROW, F. : Bau und Funktion des menschlichen Musculus vocalis. Z. Anat., 116, 506, 1952.
2077. WYHE, B. : Ventilatory AND phonatory control systems. An international symposium. London, 1974.

- Cong. mod Educat. Treatm. Deafness. Manchester Univ. Press, 1960 c.
2034. WILKE AND DESTUNIS : Zentrale Tonschwerhörigkeit mit monauraler Nebenschalleinwirkung und sensorischer Dysmusie. Arch. Psychiat., 112, 517, 1941.
2035. WILLIAMS, A. F. : The nerve supply of the laryngeal muscles. J. Laryngol. Otol., 65, 343, 1951.
2036. WILLIAMS, H. : A concept of allergy as an autonomic dysfunction suggested as an improved working hypothesis. Trans. Amer. Acad. Ophthalmol. Otolaryngol., 54, 123, 1950.
2037. WHITMORE, T.K. : The handicapped child in school. A Handbook of social and community paediatrics. London, 1987.
2038. WILLIAMS, R. J. : Biochemical individuality : The basis for the genotrophic concept. New York: Wiley, 1956.
2039. WILSON, J. : Some points in the comparative anatomy of the larynx in anthropoidea. Ann. Otol. Rhinol. Laryngol., 19, 951, 1910.
2040. WINCKEL, F. : Elektroakustische Untersuchungen an der menschlichen Stimme. Folia Phoniat., 4, 93, 1952.
2041. WINCKEL, F. : Die menschliche Stimme in elektrischen Modellvorstellungen. Elektrotechn. Z. Aus. A, 73, 708, 1952.
2042. WINCKEL, F. : Physikalische Kriterien für objektive Stimmbeurteilung. Folia Phoniat., 5, 232, 1953a.
2043. WINCKEL, F. : In Die Neue Zeitung (Berlin), no. 291, 1953b.
2044. WINCKEL, F. : Neuere Zeitlupenverfahren für Stimmklappen-betrachtung. Arch. Ohren- usw. Heilk., 165, 582, 1954.
2045. WINCKEL, F. : Technik der Magnetspeicher. Berlin : Springer, 1960.
2046. WINCKEL, F. : Die psychoakustische Bewertung des Spektrums. Folia Phoniat., 12, 129, 1960.
2047. WINCKEL, F. : Informationstheretische Betrachtungen über Gehör und Hörgerate. In Theorie und Praxis der Hörgerateanpassung. Stuttgart : Thieme, 1960.
2048. WINCKEL, F. : Speech communication seminar, Stockholm, 1962.
2049. WINCKLER, G. : Remarques sur l'innervation du larynx. Comp. rend. Ass. Anat., no. 55. p. 424, 1949.
2050. WINITZ AND IRWIN: Syllabic and phonetic structure of infants early words. J. speech hear. Res., 1, 250, 1958.
2051. WINNEN, L. : Über einen Fall von Vokalsprache bei eineigen Zwillingen. Folia Phoniat., 10, 182, 1958.
2052. WISE, C. : Applied phonetics. Englewood Cliffs, N. J. : Prentice-Hall, 1957.
2053. WISE, C. : Intelligibility of whispering in a tone language. J. speech hear. Dis., 22, 335, 1957.
2054. WISSLER, H. : Die Pubertätsmagersucht. Mschr. Kinderheilk., 85, 172, 1941.

- Problem der Stummheit. Ciba Z., 10, 4006, 1947a.
2012. WERNER, H. : Moderne Taubstummenpädagogik. Ciba Z., 10, 4020, 1947b.
2013. WERNICKE, C. : Der aphasische Symptomencomplex. Breslau : Cohn & Weigert, 1874.
2014. WERNICKE, C. : Lehrbuch der Gehirnkrankheiten, vol. 1, p. 199. Berlin : Fischer, 1881.
2015. WERTHEMANN, A. : Über Nebennierenhyperplasie und Intersexualität. Schw. med. Wschr., 73, 985, 1943.
2016. WESEMAN, C. M. : Congenital micrognathia. Arch. Otolaryngol., 69, 31, 1959.
2017. WEST, R. : A symposium on stuttering. Quart. J. Speech, 17, 301, 1931.
2018. WEST, R. : The neuropsychology of speech. In L. E. TRAVIS, ed., Handbook of speech pathology. New York : Appleton-Century-Crofts, 1957.
2019. WEST AND CARR : The rehabilitation of speech, 3rd. New York : Harper, 1957.
2020. WESTERBERG, MAGEF AND SHIDEMAN : Effect of 3- hydroxy phenyldimethylethylammonium chloride (Tensilon) in myasthenia gravis. Univ. Michigan mon. Bull., 17, 311, 1951.
2021. WETHLO, F. : Versuche mit Polsterpfeifen. Passow Schafer Beitr., 6, 268, 1913.
2022. WETHLO, F. : Vom Wesen der Resonanz. Die Stimme, 20, 5, 1926.
2023. WETHLO, F. : Zur Registrierung von Atembewegungen. Die Stimme, 20, no. 8, 1926.
2024. WETHLO, F. : Tonhöhenänderung der Stimme bei Steigendem Atemdruck. Arch. Ohren- usw. Heilk., 155, 283, 1948- 1949.
2025. WEYGANDT, W. : Idiotie und Imbecillität. In G. ASCHAFFENBURG, Handbuch der Psychiatrie, vol. II, p. 2. Vienna : Deuticke, 1915.
2026. WITHROW AND GOLDSTEIN : An electrophysiologic procedure for determination of auditory threshold in children. Laryngoscope, 68, 1674, 1958.
2027. WHITMORE, T. K. : The handicapped child in school. A Handbook of social and community paediatrics. London, 1987.
2028. WHORF, L. : Spracher, denken, Wirklichkeit. Hamburg, 1963.
2029. WIENER, N. Cybernetics. New York : Wiley, 1948.
2030. WIESER, H. : Leseschwache. Pro Infirmis, p. 37, Jan. 1947.
2031. WILDERVANCK, L. S. : Dysostosis mandibulo- facialis (Fran- cedchetti- Zwahlen) in four generations. Acta genet. Med. Gemell., 9, 447, 1960a.
2032. WILDERVANCK, L. S. : Een cervico- acusticus syndroom. Nederl. Tijdschr. Geneesk., 104, 2600, 1960 b.
2033. WILDERVANCK, L. S. : Heredity counselling as a preventive measure. Int.

- normalen und sprachgestorten Kindern. Wien. med. Wschr., 80, 1155, 1930.
1990. WEISS, D. : Zur Frage der Registerbruchstellen. Z. HNO, 30, 353, 1932.
1991. WEISS, D. : Zusammenarbeit von Universitätslektoren für Sprechtechnik mit dem Klinischen logopädischen Ambulatorium. Wien. med. Wschr., 82, 928, 1932.
1992. WEISS, D. : Ein Fall von beiderseitiger Stimmlippenlähmung mit merkwürdigem Behandlungsergebnis. Z. HNO, 3, 634, 1932.
1993. WEISS, D. : Das Poltern und seine Behandlung. Mschr. Ohrenheilk., 70, 341, 1936.
1994. WEISS, D. : Naturwissenschaftliches zum Registerproblem. Mschr. Ohrenheilk., 70, 562, 1936a.
1995. WEISS, D. : Physiologie der Stimme. Mschr. Ohrenheilk., 70, 897, 1081, 1378, 1455, 1936a.
1996. WEISS, D. : Eine noch nicht beschriebene Sprachstörung : Hyperrhinolaia activa. Logop. Phoniater., 9, no. 9-10, 1937.
1997. WEISS, D. : Meu de la voix. Proc. III. int. Cong. Phonet. Sci. Ghent, 1938.
1998. WEISS, D. : Der Zusammenhang zwischen Poltern und Stottern (Ein Grundlegungsversuch des Stotterproblems). Folia Phoniater., 2, 252, 1950.
1999. WEISS, D. : The pubertal change of the human voice (mutation). Folia Phoniater., 2, 126, 1950 (extensive bibliography).
2000. WEISS, D. : Discussion of the neurochronaxic theory. Arch. Otolaryngol., 70, 81, 1959.
2001. WEISS, D. : Logopedic study on schizophrenics. Curr. Probs. Phoniater. Logop., 1, 151, 1960.
2002. WEISS, D. : Theory of cluttering. Folia Phoniater., 12, 216, 1960.
2003. WEISS AND GRUNBERG : Contribution a la radiologie de la phonation normale et de celle des laryngectomisés. Bull. Soc. Belge Otol. Laryngol. Rhinol., p. 383, 1939.
2004. WEISS AND BEEBE : The chewing Approach in Speech and Voice Therapy. Basel, 1950.
2005. WEISS, O. : Stimmapparat des Menschen. In Handbuch der normalen und pathologischen Physiologie, vol. 15, p. 1277, 1931.
2006. WELEMINSKY, J. : Zur Physiologie und Pathologie der Bewegungsvorgänge am Kehlkopf. Z. HNO, 16, 364, 1926.
2007. WENDELSTADT : Das Lispeln der Kinder. Dias., Univ. Breslau, 1923.
2008. WEPMAN, J. : Familial incidence in stammering. J. speech Dis., 4, 199, 1939.
2009. WEPMAN, J. : The relationship between self-correction and recovery from aphasia. J. speech hear. Dis., 23, 302, 1958.
2010. WEPMAN, J. AND FELT : A theory of cerebral language disorders based on therapy. Folia Phoniater., 7, 223, 1955.
2011. WERNER, H. : Das pädagogische

1967. WANGLER, H. : Phonetik, padagogische lexikon. Stuttgart, 1961.
1968. WANGLER, H. : Über die funktion des weichen gaumens beim sprechen, wiss. zs. d. martin- Luther- univesity s. 1747 ff., 1962.
1969. WANGLER, H. : Bemerkungen zur methodik des fremdsprachenunterricht. zs. f. phon., s. 347, ff., 1964.
1970. WANGLER, H. : Contemporary german. New York, 1967.
1971. WANGLER, H. : Intonation. Berlin, 1967.
1972. WANGLER, H. : Sprache. Berlin, 1968.
1973. WANGLER, H. : Klein deutsche aussprachelehre. Marburg, 1968.
1974. WANGLER, H. : Atlas deutscher sprachlaute. Berlin, 1968.
1975. WARDIL, W. : Gaumenspalte und Gaumenspaltenfistelsprache. Mschr. Ohrenheilk., 71, 424, 1937.
1976. WARKANY, J. : Etiology of mongolism. J. Pediat., 56, 412, 1960.
1977. WARNEKROS, K. : Über die Funktion des M. Constrictor pharyngis sup. bei Sprache unter normalen und pathologischen Verhältnissen. Diss., Univ. Berlin, 1908.
1978. WASSERMANN, J. : Caspar Hauser, Trans. C. Newton. New York : Liveright, 1963.
1979. WATZL, I. : Statistische Erhebungen über das Vorkommen von Sprachstörungen in den Wiener Schulen. I. Kongr. int. Ges. Logop. Phoniater., p. 23. Vienna, 1924.
1980. WEAVER AND EVERHART : Paternal occupational class and articulatory defects in children. J. speech hear. Dis., 25, 171, 1960.
1981. WEBER, H. H. : Radiologische Exploration des Hustenaktes. Fortschr. Roentgenstr. Nuklearmed., 90, 275, 1959.
1982. WEBSTER, J. : Problems in military audiometry : A CHABA symposium. 6. Automatic audiometry. J. speech hear. Dis., 22, 748, 1957.
1983. WEGELIN, C. : Drüsen mit innerer Sekretion. Handbuch d. speziell. pathol. Anatomie und Histologie. Berlin : Springer, 1926.
1984. WEIHS, H. : Die Beeinflussung der vegetativen Tonuslage durch komplexe akustische Reizfolgen (Sprechstimme und Musik). Folia Phoniater., 6, 19, 1954.
1985. WEIJERS, H. : Contribution a la semiotique et a la genetique de la dysostose mandibulo-faciale unilaterale. J. Genet. Hum., 5, 89, 1956.
1986. WEIJERS, H. AND THIER. : Malformations mandibulofaciales et delimitation d'un syndrome oculo-vertébral. J. Genet. Hum., 7, 143, 1958.
1987. WEINERT, H. : Die Bekämpfung von Sprechfehler. Berlin, Ven Verlag, 1966.
1988. WEINER, N. : Mensch und menschmaschine. Bonn, 1964.
1989. WEISS, D. : Testuntersuchungen an

1944. VERAGUTH, O. : Das psychogalvanische Reflexphanomen. Berlin : Karger, 1909.
1945. VERSCHUER, O. VON. : Erbpathologie. Leipzig : Steinkopf, 1984.
1946. VERZEANO, M. : Time patterns of speech in normal subjects. J. speech hear. Dis., 15, 197, 1950; 16, 346, 1951.
1947. VIETOR, W. : Elemente der phonetik des deutschen, englischen und Franzosischon. Leipzig, 1915.
1948. VIETOR, W. : Die aussprache des schriftdeutschen. Leipzig, 1885.
1949. VIRCHOW, R. : Die Cellularpathologie in ihrer Begrundung auf physiologischer und pathologischer Gewebelehre. Berlin : Hirschwald, 1858.
1950. VOELKER, C. : Phoniatriy in dysphonia ventricularis. Ann. Otol. Rhinol. Laryngol., 44, 471, 1935.
1951. VOGELSANGER, G. : Experimentelle Prufung der Stimmleistung beim Singen. Folia Phoniati., 6, 193, 1954.
1952. VON-ESSEN, O. : Allgemein und angewandte phonetik. Berlin, 1962.
1953. VON-ESSEN, O. : Ein einfaches mass fur die durchschlagkraft der stimme. Berlin, 1951.
1954. VOORHEES, I. : Non- surgical treatment of aphonia (hoarseness). N. Y. State J. Med., 34, 53, 1934.
1955. VOSS, H. : Gewerbliche Manganvergiftung in der Stahlindustrie. Arch. Gewerbepathol. Gewerbehygiene, 9, 407, 1939.
1956. WAGENER, H. : Zahnstellungsanomalie und Sprachstorungen. Diss., Univ. Marburg, 1933.
1957. WAGNER, J. : Myxodem und Kretinismus. Vienna : Deuticke, 1915.
1958. WAGNER, K. : Elektroakustische Nachbildung individueller Vokalklange als Mittel fur Sprachuntersuchungen. Folia Phoniati., 1, 161, 1947- 1948.
1959. WAGNER, R. : Die Medianstellung der Stimmbänder bei der Rekurrenslahmung. Arch. path. Anat., 120, 437, 124, 127, 1890.
1960. WAGNER, R. : Die Bauchrednerkunst. Munch. med. Wschr., 38, 303, 1891.
1961. WAGNER, R. : Schemata der hypokinetischen Motilitatsneurosen des Kehlkopfes. Leipzig : Langkammer, 1893.
1962. WALDENBURG, L. : Die pneumotische Behandlung der Respirations- und Circulationskrankheiten im Anschluss an die Pneumatomerie und Spirometrie, 2nd ed. Berlin : 1880.
1963. WALKER, G. : Etiologic classification by the committee on nomenclature. Wilimantic, Conn. : Amer. Ass. ment. Defic., 1957.
1964. WALKER, M. : Case showing effect of Prostigmin on myasthenia gravis. Proc. roy. Soc. Med., 28, 759, 1935.
1965. WANGLER, H. : Die rontgenkinematographie als hilfsmittel fur die lautforschung. zs. f. phon., s. 28 ff., 1960.
1966. WANGLER, H. : Grundriss einer phonetik des deutschen. Marburg , 1960.

1921. VAN DEN BERG, J. : *Physica van de stemvorming, met topassingen* Doct. diss., Groningen, 1953.
1922. VAN DEN BERG, J. : The properties of the vocal cavities. *Folia Phoniat.*, 6, 1, 1954.
1923. VAN DEN BERG, J. : On the role of the laryngeal ventricle in voice production. *Folia Phoniat.*, 7, 57, 1955.
1924. VAN DEN BERG, J. : Röntgenfilm über die Oesophagussprache. *Arch. Ohren- usw. Heilk.*, 169, 481, 1956.
1925. VAN DEN BERG AND MOLL. : Zur Anatomie des menschlichen Musculus vocalis. *Z. Anat.*, 118, 465, 1955.
1926. VAN DER HOEVEN, L. : Le syndrome thyreo- vocal. *Ann. Mal. Oreille Larynx*, 47, 131, 1928.
1927. VAN DUSEN, G. : A laterality study of non- stutterers and stutterers. *J. speech Dis.*, 4, 261, 1939.
1928. VAN GILSE, P. : Parabuccal voice with demonstration of a soundfilm. International Ass. of Logopedics and Phoniatrics. Proc. VIII int. speech and voice therapy Conf. Amsterdam, 1950. Basel : karger, 1951.
1929. VAN GILSE, P. : Some phonetical experiments in a new (female) case of parabuccal speech. *Acta oto- laryngol.*, 43, 140, 1953.
1930. VAN HELMONT, F. M. : *Kurtzer Entwurf des eigentlichen Natur-alphabets der Heiligen Sprache, 1667.* (Reprinted in *Vox*. 26, 1916.
1931. VAN, J. : *Voice physiology.* New York, 1964.
1932. VANNAS, S. : La dysostose mandibulo- Faciale associe a des malformations oculaires particulieres. *J. Genet. Hum.*, 4, 234, 1955.
1933. VAN RIPER, C. : Do you stutter? Atlantic, 164, 601, 1939.
1934. VAN RIPER, C. : *Stuttering.* Chicago : Nat. Soc. Crippled Child., 1948.
1935. VAN RIPER, C. : Symptomatic therapy for stuttering. In L. E. TRAVIS, ED. :
1936. VAN RIPER, C. : *Handbook of speech pathology.* New York : Appleton- Century- Crofts, 1957. *Speech correction : Principles and methods*, 4th ed. Englewood Cliffs, N. J. : Prentice- Hall, 1963.
1937. VAN RIPER, AND MILISEN : A study of the predicted duration of the stutterers blocks as related to their actual duration. *J. speech Dis.*, 4, 339, 1939.
1938. VAN RIPER AND J. V. IRWIN : *Voice and articulation.* Englewood Cliffs, N. J. Prentice- Hall, 1958.
1939. VAN THAL, J. : Einige psychologische Faktoren in der Behandlung der Gaumenspalten- Sprache. *Mscr. Ohrenheilk.*, 71, 430, 1931.
1940. VAN THAL, L. : The relationship between war conditions and defects of voice and speech. *Folia Phoniat.*, 2, 159, 1950.
1941. VAN THAL, L. : Polyglot aphasics. *Folia Phoniat*, 12, 123, 1960.
1942. VEAU, V. : La Fissure palatine. Paris : Masson, 1931.
1943. VEAU, V. : Radioscopie et staphyloraphie. *Acad. Chir.*, 69, no. 3-4, 1943.



1901. TSCHESCHNER, W. W. : Analyse der deutschen sprache unter besonderer berücksichtigung der nichtstationnaren vorge-  
ange. zs. f. phon. spr. u. komm. forsch.,  
s. 205 ff. 1965.
1902. TSCHIASNY, K. : Studies concerning  
the action of the musculus cri-  
cothyroideus. Laryngoscope, 54, 589,  
1944.
1903. TSCHIASNY, K. : Therapeutically in-  
duced paralysis of the cricothyroid mus-  
cle or its removal in paralytic laryngeal  
stenosis. Arch. Otolaryngol., 65, 133,  
1957.
1904. TSUIKI, Y. : Methods of Laryngeal Ex-  
amination. Sendai, Kanehara Shuppan  
Co., 1967.
1905. ULBRICH, H. : Instrumental-  
phonetisch-auditive. Berlin, 1972.
1906. UNGEHEUER, G. : Der vokallartikula-  
tion. Berlin, 1962.
1907. URBANTSCHITSCH, V. : Über die  
Möglichkeit, durch akustische Übungen  
auffällige Hörerfolge auch an solchen  
Taubstummen zu erreichen, die bisher  
für hoffnungslos taub gehalten wurden.  
Wien. klin. Wschr., 6, no. 29, 1893.
1908. URBANTSCHITSCH, V. : Über die  
praktische Durchführung der methodis-  
chen Hörübungen in Taubstummen-  
Schulen. Z. Ohrenheilk., 33, 238, 1898.
1909. URBANTSCHITSCH, V. : On the  
value of systematic hearing exercises in  
the treatment of deafmutes. J. Ear,  
Throat Dis., 5, no. 4, 1900.
1910. URBANTSCHITSCH, V. : Exercices  
acoustiques methodiques dans la sur-  
dimutite. La Parole, 12, 1, 1902.
1911. URBANTSCHITSCH, V. : Über  
methodische Hörübungen. Mschr.  
Ohrenheilk., 40, no. 3, 1906.
1912. URBANTSCHITSCH, V. : Über den  
Einfluss von Schallempfindungen auf die  
Sprache. Arch. ges. Physiol., 137, 422,  
1911.
1913. USTVEDT, H. : The method of ex-  
amination in amusia. Acta Psychiat.  
Neurol., 12, 447, 1937a.
1914. USTVEDT, H. : Über die Unter-  
suchung der musikalischen Funktionen  
bei Patienten mit Gehirnleiden, beson-  
ders bei Patienten mit Aphasie. Acta  
oto-laryngol., Suppl., 1937b.
1915. USTVEDT, H. : La pathologie des fonc-  
tions musicales. Acta Psychiat. Neurol.,  
14, 213, 1939.
1916. VAHERI, E. : Zur Klinik und  
Pathogenese der Stimmlippenpolypen.  
Acta oto-laryngol., 29, 273, 1941.
1917. VALLANCIEN, B. : Analyse compara-  
tive des mouvements des cordes vocales  
par la stroboscopie et l'ultracinematog-  
raphie. J. Franc. Orl., 4, 196, 1955.
1918. VAN CANEGHEM, D. : L'etologie de  
la corde vocale a sillon. Ann. Mal. Oreil-  
le Larynx, 47, 121, 1928.
1919. VAN DANTZIG, B. : Schrijven, typen  
en spreken. Tijdschr. Log. Phon., 11, no.  
1939.
1920. VAN DANTZIG, B. : The nomencla-  
ture of certain forms of sigmatism. J.  
speech Dis., 5, 209, 1940.

- 
1880. TRENDLENBURG, F. : Über die Ermittlung der Verschlusszeit der Stimmitze aus Klangkurven von Vokalen. Preuss. Akad. Wiss., 20, 265, 1937a.
1881. TRENDLENBURG, F. : Zur Kenntnis des Vokaleinsatzes und des Glottisschlages. Preuss. Akad. Wiss., 13, 127, 1937b.
1882. TRENDLENBURG, F. : Neuere physikalische Erkenntnisse über Sprachklänge. Int. Kongr. Singen und Sprechen, p. 95. Frankfurt, 1938.
1883. TRENDLENBURG, F. : Zur Kenntnis der Kurvengestalt der Vokalperiode in ihrer Beziehung zu den Vorgängen im Kehlkopf. Preuss. Akad. Wiss., no. 11, p. 3, 1940.
1884. TRENDLENBURG, F. : Neuere Ergebnisse der Stimmphysiologie. Arch. Sprache-Stimmheilk., 6, 49, 1942.
1885. TRENDLENBURG, F. : Manual of phonetics. Amsterdam, 1957.
1886. TRENDLENBURG, F. : Akustik. Berlin : Springer, 1961.
1887. TRENQUE, P. AND L. TRENQUE : La crenotherapie dans les maladies de la voix. J. Franc. Orl, 3, 873, 1954.
1888. TRENSCHEL, W. : Sprechkundliche Beobachtungen und Erfahrungen bei der postoperativen Sprecherziehung von Gaumenspalträgern. Folia Phoniat., 11, 184, 1959.
1889. TRENSCHEL, W. : Sprache und Sprecherziehung bei Patienten mit Lippen-Kiefer-Gaumenspalten. Langenbecks Arch., 295, 933, 1960b.
1890. TRENSCHEL, W. : Wege und Schwierigkeiten bei der sprachlichen Rehabilitation von Gaumenspalten. Dtsch. Gesundheitswesen, 15, 673, 1960b.
1891. TROJAN, F. : Der Ausdruck von Stimme und Sprache. Vienna : Maudrich, 1948.
1892. TROJAN, F. : Der Ausdruck der Sprechstimme. Vienna : Maudrich, 1952.
1893. TROJAN, F. : Psychodiagnostik der Sprechstimme. Folia Phoniat., 5, 216, 1953.
1894. TROJAN, F. : Die Ausdruckstheorie der Sprechstimme. Phonetica, 4, 121, 1959.
1895. TROJAN, F. : Electroakustische Untersuchungen zur Ausdruckstheorie der Sprechstimme. Folia Phoniat., 9, 168, 1957.
1896. TROJAN, F. : Die Ausbildung der Sprechstimme. Wien, 1962.
1897. TROMNER, E. : Das Stottern, die Sprachzwangsneurose. II. Vers. dtsch. Ges. Sprach-Stimmheilk., p. 32, Leipzig, 1928.
1898. TRUBETZKOY, N. : Grundzüge der phonologie. Berlin, 1958.
1899. TRUBETZKOY, N. : Anleitung zu phonologischen Beschreibungen. Brno : Cercle Linguistique de Prague, 1935.
1900. TSCHESCHNER, W. W. : Ergebniss bei der analyse von deutschen sprachlauten. zs. f. phon. spr. u. komm. forsch., s. Iff, 1961.
-

1859. TICCHIONI, R. : U.S. Patent No. 2, 868, 876, issued jan. 13, 1959.
1860. TIMICKE, R. : Synchronstroboskopie von Schallquellen einschliesslich des menschlichen Stimmorgans. Die Naturwiss., 42, 542, 1955.
1861. TIMCKE, R. : Nouvelles mesures de la duree de la phase d'ouverture de la glotte pendant la phonation chez l'homme et "in vivo" effectuees avec un stroboscope synchrone. Rev. Laryngol., 78, 619, 1957.
1862. TIMCHE, AND MOORE : Laryngeal vibrations : Measurements of the glottic wave. Arch. Otolaryngol., 68, 1, 1958; 69, 438, 1959; 71, 16, 1960.
1863. TISCHNER, H. : Stimmlippen- Stroboskopie mit selbsttatiger Frequenzeinstellung. Arch. Ohren- usw. Heilk. 167, 524, 1955.
1864. TONNDORF, W. : Kehlkopf- Modell, Z.HNO, 22, 464, 1929.
1865. TRAUBE, L. : Spastische Form der nervosen Heiserkeit. In Gesammelte Beitrage zur Pathologie und Physiologie, vol. 2, p. 677, Berlin : Hirschwald, 1871.
1866. TRAUNER, R. : Die Vererbung der angeborenen Unterlippengrubchen (gemeinsam mit Oberkieferspalten). Wien. klin. Wschr., 54, 427, 1941.
1867. TRAUNER, R. : Zur Technik der Gaumenspaltenoperation. Bruns Beitr. klin. Chir 174, 599, 1943.
1868. TRAUNER, R. : A new procedure in velopharyngeal Surgery for secondary operations on too short soft palates. Brit. J. plast. Surg., 8, 291, 1956.
1869. TRAUTMANN, N. : Die sprachlaute in allgemeinen und die laute des englischen, Franzosischen, und deutschen im besonderen. Leipzig, 1957.
1870. TRAVIS, L. : Diagnosis and treatment of stuttering cases. Proc. Amer. speech correc. Ass., 1, 121, 1931.
1871. TRAVIS, L. : The need for stuttering. J. speech Dis., 5, 193, 1940.
1872. TRAVIS, L. : My present thinking on stuttering. West. Speech, 10, 3, 1946.
1873. TRAVIS, L. : Handbook of speech pathology. New York : Appleton- Century- Crofts, 1957.
1874. TRAVIS AND DAVIS : The relation between faulty speech and lack of certain musical talent. Psychol. Monogr., 36, 71, 1926- 1927.
1875. TREMBLE, E. : The clinical significance of a lump in the throat. Arch. Otolaryngol., 70, 157, 1959.
1876. TRENDLENBURG, F. : Ein Apparat zur Vorfuhrung und zur Ausmessung des Kehlkopfspiegelbildes. Z. HNO, 22, 159, 1929.
1877. TRENDLENBURG, F. : Elektrische Methoden zur Klanganalyse. In Handbuch biol. Arbeitsmeth., vol. 5, p. 787. Vienna : Urban & Schwarzenberg, 1930.
1878. TRENDLENBURG, F. : On the physics sounds. J. acoust. Soc. Amer., 7, 142, 1932.
1879. TRENDLENBURG, F. : Physiologische Untersuchungen uber die Stimmklangbildung. Preuss. Akad. Wiss., 31, 525, 1935; 23, 338, 1936.

1837. TARNEAUD, J. : *Traite pratique de phonologie et phoniatrie*. Paris : Maloine, 1941.
1838. TARNEAUD, J. : *Laryngite chronique et laryngopathies*. Paris : Maloine, 1944.
1839. TARNEAUD, J. : *Le chant, sa construction et sa destruction*. Paris : Maloine, 1946.
1840. TARNEAUD, J. : *Une laryngopathie fonctionnelle : La voix aggravée*. *Ann. Oto Laryngol.*, 64, 50, 1947.
1841. TARNEAUD, J. : *Le traitement des dysphonies, principes, applications cliniques*. *Cours de phonologie et de phoniatrie*. La voix. Paris : Maloine, 1953.
1842. TARNEAUD, J. : *Traite pratique de phonologie et phoniatrie*, 2<sup>nd</sup> ed. Paris : Maloine, 1961.
1843. TARNOCZY, T. H. : *The opening time and opening-quotients of the vocal cords during phonation*. *J. acoust. Soc. Amer.*, 23, 42, 1951.
1844. TATO, J. : *Study of the sonospectrographic characteristics of the voice in laryngectomized patients*. *Acta otolaryngol.*, 44, 431, 1954.
1845. TAYLOR, I. : *Localization of sound stimuli*. *Speech Pathol. Ther.*, 1, 66, 1958.
1846. TEIRICH, R. : *Musik in der Medizin*. Stuttgart, Gustav Fischer, 1968.
1847. TENG- AND OSSERMAN : *Studies in myasthenia gravis : Neonatal and juvenile types*. *J. Mount Sinai Hosp.*, 23, 711, 1956.
1848. TERKILSEN AND NIELSEN : *An electroacoustic impedance bridge for clinical use*. *Arch. Otolaryngol.*, 72, 339, 1960.
1849. TERRACOL AND AZEMAR : *Le larynx et les glandes endocrines*. *Rev. Franc. Phoniatri.*, 3, 227, 1935.
1850. TERRACOL AND AZEMER : *La senescence de la voix*. Paris : Xociete france. Phoniatrie, 1949.
1851. THIELE, R. : *Zur Kenntnis der kongenitalen Wortblindheit*. *Mshr. Psychiat.*, 99, 371, 1938.
1852. THIELE, W. : *Zur Diagnose und Therapie der leichteren Hyperthyreosen*. *Psychiat. neurol. Wschr.*, 43, 195, 1941.
1853. THIENHAUS, E. : *Das akustische Beugungsgitter in der Schallspektroskopie*. Leipzig : 1935.
1854. THOMANN, O. : *Traumatisches und Entwicklungstottern*. In A. Zimmer, ed., *Wehrmedizin*, vol. 3, p. 615. Vienna : Deuticke, 1944.
1855. THOMANN, O. : *Das Wesen seelische bedingter Sprachstörungen*. 25. Jahr. *Festschrift Wien Sonderklassen*, p. 13 1947.
1856. THOMSON AND NEGUS : *Diseases of the nose and throat*, 5<sup>th</sup> ed. New York : Appleton-Century-Crofts, 1947.
1857. THOORIS VAN BORRE, A. : *Le chant humain*. Paris : Legrand, 1927.
1858. THOST, A. : *Die gutartigen Neubildungen des Kehlkopfes*. *Handbuch der Hals- usw. Heilk.* vol. 5, p. 364. Berlin, 1929.

- ligibility and associated physiological of cleft palate speakers. J. speech hear. Res., 2, 353, 1959.
1814. SUPACEK AND LACINA : Pneumographic findings in cases of hyperkinetic and spastic dysphonia. Logos, 4, 19, 1961.
1815. SUTTERLIN, L. : Die lehre von der lautbildung. Leipzig, 1925.
1816. SWEET, N. : A primer of phonetics. Oxford, 1906.
1817. SWIFT, W. : A psychological analysis of stuttering. J. abn. soc. Psychol., 10, 225, 1915- 1916.
1818. SWIFT, W. : Mental imagery of stutterers. J. abn. soc. Psychol., 11, 1917.
1819. SWIFT, W. : Can stuttering be outgrown ? Quart. J. Speech, 5, 368, 1919.
1820. SZONDI, L. : Konstitutionsanalyse von 100 Stutterern. Wien, med. Wschr., 82, 922, 1932.
1821. TAIENS, J. : Die Erkrankungen der Mundhöhle; Die Krankheiten des Rachens. In A. Barraud et al., eds., Lehrbuch der Hals- Nasen- Ohren- und Mundkrankheiten. Basel : Karger, 1947.
1822. TAIT, R. : The oral vibrator. Brit. dent. J., 106, 336, 1959.
1823. TAMM, A. : Kurze Analyse von Schülern mit Lese- und Schreibstörungen. Z. psychoanal. Pädag., 3, 271, 1929.
1824. TANDLER AND GROSS : Über den Einfluss der Kastration auf den Organismus. Arch. Entw.- Mechanism. Organ., 27, 35, 1909.
1825. TANDLER AND GROSS : Eunuchoidismus. Wien. med. Wschr., 63, 1410, 1913.
1826. TANNER, B. : Language and communication in general practice. London, 1976.
1827. TĀRJAN, G. : The natural history of mental deficiency in a state hospital. J. Dis. Child., 96, 64, 1958.
1828. TARNEAUD, J. : Le nodule de la corde vocale. Paris : Maloine, 1935.
1829. TARNEAUD, J. : La vibration reduite des cordes vocales. Rev. France. phoniat., no. 10, 1935.
1830. TARNEAUD, J. : La stroboscopie du larynx. Paris : Maloine, 1937.
1831. TARNEAUD, J. : Affection vocales et bandes ventriculaires. Ann. Oto Laryngol., 54, 4, 1937.
1832. TARNEAUD, J. : Die Stimmlippe im Zustand der Phonation. HNO, 28, 1937a.
1833. TARNEAUD, J. : Semeiologie stroboscopique des maladies du larynx et de la voix. Paris : Jaures, 1937b.
1834. TARNEAUD, J. : Affections Vocales et bandes ventriculaires. Ann. Otolaryngol., 4, 1937c.
1835. RTARNEAUD, J. : Les maladies du larynx. Paris : Masson, 1939.
1836. TARNEAUD, J. : Du role fondamental du larynx dans la differenciation du timbre des voyelles. Extr. Comp. rend. Acad. Sci., 212, 286, 1941.

1791. STINCHFIELD, S. : Some relationships between speech defects, musical disability, scholastic attainment, and maladjustment. *Quart. J. Speech*, 13, 268, 1927.
1792. STINCHFIELD- HAWK, S. : Can a child be taught to talk : *J. Speech Dis.*, 4, 173, 1939.
1793. STOCKERT, F. : *Psychologie der Störungen des Sprachrhythmus bei Geisteskranken. Mschr. Ohrenheilk.*, 62, 994, 1928.
1794. STOHR, A. : *Psychologie*. Vienna : Braumuller, 1917.
1795. STOHR, P. : Endigungsweise des vegetativen Nervensystems. *Acta Neurovegetativa*, 10, 62, 1954.
1796. STORCK, C. : *Klinik der Krankheiten des Kehlkopfes, der Nase und des Rachens*. Stuttgart : 1880.
1797. STRASBURGER, E. : Die Anatomie der kortikalen Sprachzentren. *Arch. Sprach- Stimmheilk.*, 2, 12, 1938.
1798. STRAUSS AND KEPHART : *Psychopathology and education of the brain-injured child*. New York : Grune & Stratton, 1955.
1799. STRAUSS AND LEHTINEN : *Psychopathology and education of the brain-injured child*. New York : Grune & Stratton, 1947.
1800. STRAUSS AND MCCARUS : A linguist looks at aphasia in children. *J. speech hear. Dis.*, 23, 54, 1958.
1801. STREIFLER AND GUMPERTZ : Cerebral potentials in stuttering and cluttering. *Confin. neurol.*, 15, 344, 1955.
1802. STREET, B. : Hearing loss in aphasia. *J. speech hear. Dis.*, 22, 60, 1957.
1803. STROTHER AND KRIEGMAN : Rhythmokinesis in stutterers and non-stutterers. *J. speech Dis.*, 9, 239, 1944.
1804. STUMPF, C. : Differenztone und konsonanz. *Z. Psychol. Physiol.*, 39, 269, 1905.
1805. STUMPF, C. : *Die Sprachlaute*. Berlin : Springer, 1926.
1806. STUONGE, K. : The stuttering syndrome. *J. speech hear. Res.*, 6, 195, 1963.
1807. STUPKA, W. : Experimentelle Beiträge zur Kenntnis der Atembewegungen des Hundekehlkopfes. *Z. HNO*, 9, 306, 1924.
1808. SUBIRANA, A. : La Preferencia motriz de una mano y la dominancia hemisférica en la función del lenguaje. *Med. Clin.*, 15, 360, 1950.
1809. SUBIRANA, A. : Vision neurologique des troubles du langage d'intérêt phoniatrice : Le pronostic des aphasies de l'adulte. *Folia Phoniat.*, 8, 151, 1956.
1810. SUBIRANA, A. : Los trastornos de la lateralidad en la infancia. *Cronicismos*. 11, 83, 1958a.
1811. SUBIRANA, A. : The prognosis of aphasia in relation to cerebral dominance and handedness. *Brain*, 81, 415, 1958b.
1812. SUBIRANA, A. : The relationship between handedness and language function. *Logos*, 4, 47, 1961.
1813. SUBTELNY AND SUBTELNY : Intel-

1770. STELZIG, H. : Zur bildung phonem-strukturen. Berlin, 1965.
1771. STENGEL, E. : Über die Sprachstorungen der Epileptiker. Jbch. Psychiat., 54, 177, 1937.
1772. STEPPETAT, K. : Beitrag zur Kenntnis der Koordinationsstörungen des Kehlkopfes. Arch. Laryngol., 19, no. 2, 1906.
1773. STERN, C. : Die Kindersprache, 4 th ed. Leipzig : Barth, 1924.
1774. STERN, H. : Die Sprachstörungen bei den Nervenkrankheiten. Mschr. Sprachheilk., 17, 108, 1907.
1775. STERN, H. : Die symptomatischen Sprachstörungen. In H. Gutzmann. ed. Vorlesungen über Sprachheilkunde, p. 580. Berlin : 1912.
1776. STERN, H. : Grundprinzipien der Sprach- und Stimmabildung bei Laryngektomierten, nebst ein neuem Beitrage zum Mechanismus der Sprache und Stimme bei derartig Operierten. Wien. klin. Wschr., 33, 540, 1920.
1777. STERN, H. : Die symptomatischen Sprachstörungen. Lehrbuch der Sprachheilkunde, 3 rd ed. Berlin : Kornfeld, 1924.
1778. STERN, H. : Die Kindersprache, 4 th ed. Leipzig : Barth, 1925.
1779. STERN, H. : Die Phonasthenie. Wien. med. Wschr., 76, 356, 1926.
1780. STERN, H. : Seltener Fall Dysarthrie. Mschr. Ohrenheilk., 61, 1144, 1927.
1781. STERN, H. : Sprachlich rückständige Kinder (Agymnasia articulatória). II. Kongr. int. Ges. Logop, Phoniat. Wien 1926, p. 67. Leipzig- Vienna : Deuticke, 1927a.
1782. STERN, H. : Zur Pathogenese des Stigmatismus nasalis. Z. HNO, 18, 585, 1927b.
1783. STERN, H. : Physiologie, Pathologie und Padagogik der Stimme. Mschr. Ohrenheilk., 62, 928, 1083. 1166, 1324, 1389, 1928.
1784. STERN, H. : Der Mechanismus der Sprach- und Stimmabildung bei Laryngektomierten und die bei derartigen Fallen angewandte Übungstherapie. In A. Denker and O. Kahler, eds., Handbuch der Hals- usw. Heilk., vol. 5, p. 494. Berlin : Springer, 1929.
1785. STERN, H. : Die phoniatische Behandlung der Rekurrenslähmung. Handbuch der Hals- usw. Heilk., Berlin : Springer, 1929.
1786. STERN, H. : Über einige Erfahrungen auf dem Gebiete der Sprach- und Stimmheilkunde. Mschr. Ohrenheilk., 69, 813, 1935.
1787. STEURER, O. : Lehrbuch der Ohren- Nasen-, Rachen- und Kehlkopfkrankheiten. Munich : Bergmann, 1944.
1788. STEVENS, K. : Toward a model for speech recognition. J. acoust. Soc. Amer., 32, 47, 1960.
1789. STEVENS AND DAVIS : Hearing, its psychology and physiology. New York, 1938.
1790. STEVENSON, P. : Speech problems. London, 1977.

1747. SOLOMON, M. : Stuttering as an emotional and personality disorder. J. speech. Dis., 4, 347, 1939.
1748. SONNINEN, A. : Is the length of the vocal cords the same at all different levels of singing ? Acta oto- laryngol., Suppl. 118, 1954.
1749. SONNINEN, A. : The role of the external laryngeal muscles in length- adjustment of the vocal cords in singing. Acta oto- laryngol., Suppl. 130, 1956.
1750. SONNINEN, A. : Laryngeal signs and symptoms of goitre. Folia Phoniat., 12, 41, 1960.
1751. SORENSEN, J. : Die Mund- und Halsoperationen. Vienna : Urban & Schwarzenberg, 1930.
1752. SORTINI, A. : Skin- resistance audiometry for pre- school children. J. speech hear. Dis., 22, 241, 1957.
1753. SOVAK, M. : Das vegetative Nervensystem bei Stotterern. Mschr. Obrenheilk., 69, 666, 1935.
1754. SPENCER, H. R. : Pharyngeal and laryngeal "nystagmus". Lancet, 2, 702, 1886.
1755. SPIELER, J. : Schweigende und sprach- scheue Kinder. Olt : Walter, 1944.
1756. SPIESS, G. : Methodische Behandlung der nervösen Aphonie und einiger anderer Stimmstörungen. Arch. Laryngol., 9, no. 3, 1899.
1757. SPIESS, G. : Die Stimme bei der ein- seitigen Posticuslahmung. Arch. Laryngol. Rhinol., 16, 393, 1904.
1758. STAHEL, H. : Zur Frage des pas- sageren Eunuchoidismus. Diss., Univ. Zurich, 1928.
1759. STARK AND DEHAAN : Primary palatoplasty with pharyngeal flap. Plast. Reconstr. Surg., 26, 378, 1960.
1760. STARKENSTEIN, E. : Lehrbuch der Pharmakologie. Vienna : Urban & Schwarzenberg, 1929.
1761. STAUDER, K. : Über die Sprache und Sprachstörungen der Epileptiker. Arch. Sprach- Stimmheilk., 5, 196, 1941.
1762. STEIN, L. : Das universelle Stammeln im Lichte der vergleichenden Sprachwis- senschaft. Z. Ges. Neurol. Psychiat., 95, 100, 1925.
1763. STEIN, L. : Sigmatismus und In- nenohraffektion. Mschr. Ohrenheilk., 63, 414, 1929.
1764. STEIN, L. : Sprach- und Stimmstö- rungen. Vienna- Leipzig- Bern : Weid- mann, 1937.
1765. STEIN, L. : Speech and voice. London : Methuen, 1942.
1766. STEIN, L. : Stammering as a psycho- somatic disorder. Folia Phoniat., 5, 12, 1953.
1767. STEIN, L. AND WILLIAMS : A case of monosymptomatic stammer. Speech, 10, 15, 1946.
1768. STEINBUCH, K. : Automat und mens- chliche kybernetische tatsachen. Berlin- New York, 1965.
1769. STEINITZ, W. : Russische lautlehre. Berlin, 1957.



1726. SKATVEDT AND MORLEY : Cerebral palsied mono-vular twins. J. speech hear. Dis., 22, 343, 1957.
1727. SKRAMLIK, E. : Physiologie des Kehlkopfes. Handbuch der Hals- usw. Heilk., vol. 1, p. 551. Berlin : Springer, 1925.
1728. SMAYLING, L. : Analysis of six cases of voluntary mutism. J. speech hear. Dis., 24, 55, 1959.
1729. SMITH, S. : Vocalization and added nasal resonance. Folia Phoniat., 3, 165, 1951.
1730. SMITH, S. : Remarks on the physiology of the vibrations of the vocal cords. Folia Phoniat., 6, 166, 1954.
1731. SMITH, S. : Le jet d'air relatif aux mouvements des cordes vocales de deux modeles. J. Franc. ORL, 8, 11, 1959.
1732. SMITH, S. : Ein Mittel zur Bestimmung der Luftstromung durch die Nase. Curr. Probs. Phoniat. Logop., 1, 81, 1960.
1733. SMITH, V. : The acquisition of phonology. A case Study. Cambridge University Press, 1973.
1734. SNIDEOR AND CURRY : Temporal and pitch aspects of superior esophageal speech. Ann. Otol. Rhinol. Laryngol., 68, 623, 1959.
1735. SNIJDERS, J. : Sprachfreie Tests fur Taubstumme. Neue Bl. Taubst., 12, no. 1/2, 1958.
1736. SNYDER, M. : Stuttering and coordination : An investigation of the relationship between the stutterer's coordination and his speech difficulty. Logos, 1, 36, 1958.
1737. SOLMS, H. : Beitrag zur Lehr von der sog. Kongenitalen Wortblindheit. Mschr. Psychiat. Neurol., 115, no. 1/2, 1948.
1738. SOKOLOWSKY, R. : Uber eine seltenere Form der Stimmchwache der Sprecher. Ber. Vers. dtsh. Ges. Sprach-Stimmheilk., 1928.
1739. SOKOLOWSKY, R. : Beziehungen der Sprach- und Stimmheilkunde zu operativen Laryngo- Rhinologie. III. Vers. dtsh. Ges. Sprach- Stimmheilk., part I, p. Leipzig : Kabitzsch, 1931.
1740. SOKOLOWSKY, R. : Dunkel- und Hellfarbung der Stimme. In Handbuch der normalen und pathologischen Physiologie, vol. 13, Berlin : Springer, 1931.
1741. SOKOLOWSKY, R. : Uber eine seltene Stimmstörung nach Strumektomie. Mschr. Ohrenheilk., 70, 1170, 1936.
1742. SOKOLOWSKY AND BLOHMKE : Uber Stimmstörungen bei Taubstummen. Arch. exper. klin. Phonetik, 1, 334, 1914.
1743. SOKOLOV AND PARAMONOVA : Objective examination of the residual hearing of deaf children. Beltone Institute for Hearing Research, no. 10, 1959.
1744. SOLMS, H. : Die Beziehungen de "Hydergin- Glukose- Tests" zu Psyche und Körperbau. Schw. Arch. Neurol. Psychiat., 65, 311, 1950.
1745. SOLOMON, M. : The nature and cause of stammering. N. Y. State med. J., 112, 435, 1920.
1746. SOLOMON, M. : The psychology of stuttering. J. speech. Dis., 3, 59, 1938.

- aphasics in an army hospital. *J. speech Dis.*, 11, 149, 1946.
1704. SHEEHAN, V. M. : Techniques in the management of aphasics. *F. speech Dis.*, 13, 241, 1948.
1705. SHELDON, W. H. : The varieties of human physique. New York- London : Harper, 1940.
1706. SHELTON AND BOSMA : Tongue thrusting in one of monozygotic twins. *J. speech hear. Dis.*, 24, 105, 1959.
1707. SHEPHERD, G. : Studies in tachyphe-mia. II. Phonetic transcription of cluttered speech. *Logos*, 3, 73, 1960.
1708. SHERIDAN, M. : Hearing and speech of schoolchildren. *Speech (London)*, 10, 8, 1946.
1709. SHERIDAN, M. : Children's developmental progress from birth to five years. Based on the developmental progress of infants and young children London, 1965.
1710. SHERLDAN, D. : Picture book for the stycar language test. Available only to qualified doctors and speech therapists. London, 1966.
1711. SHERIDAN AND PECKHAN : Hearing and speech at seven. *Special Education*, no. 2, 16- 20, London, 1973.
1712. SHERMAN AND MOODIE : Four psychological scaling methods applied to articulation defectiveness. *J. speech hear. Dis.*, 22, 698, 1957.
1713. SHOHARA, H. : The genesis of the articulatory movements of speech, *Quart. J. Speech*, 21, 343, 1935.
1714. SICHARDT, W. : Der alpenlandische Jodler und der Ursprung des Jodelns. Berlin : Hannefeld, 1939.
1715. SIGRIST, E. : Uber drei Falle von genuiner und einen Fall von zerebraler Pubertas praecox. *Ann. paediat.*, 155, 84, 1940.
1716. SIEBS, TH. : Deutsche hochsprache. Berlin, 1961.
1717. SIEMENS, H. W. : Die Zwillingspathologie. Berlin : Springer, 1924.
1718. SIEVERS, E. : Grundzuge der Phonetik. Leipzig : 1901.
1719. SILBIGER, B. : Zur Pathologie des tschechischen r. *Machr. Ohrenheilk.*, 62, 910, 1094, 1928.
1720. SILVER AND GOULD : Tactile Taeching methods in the USSR. *Optician*, London, 1987.
1721. SIMMONS, A. : Factors related to lip-reading. *J. speech hear. Res.*, 2, 340, 1959.
1722. SIMON, C. T. : The development of speech. *Handbook of speech pathology*. New York : Appleton- Century- Crofts, 1957.
1723. SIMON, P. : Les consonnes francaises. Paris, 1967.
1724. SIMPSON, J. A. : Aphonia and deafness in hyperparathyroidism. *Brit. med. J.* 4869, 494, 1954.
1725. SJOSTROM, L. : Experimentell-phonetische Untersuchungen des Vibratophanomens der Singstimme. 10 th Nord. Otolaryngol. Kongr. Stockholm, 1947.

1683. SEEMAN, M. : Die phonetische Behandlung bei einseitiger Rekurrenzlähmung. Arch. Laryngol. Rhinol., 32, 299, 1919.
1684. SEEMAN, M. : Phoniatische Bemerkungen zur Laryngektomie. Arch. Klin. Chir., 140, 285, 1926.
1685. SEEMAN, M. : Sur le développement retardé de la parole, se présentant héréditairement dans la famille. Acta Otolaryngol. Alavica, 2, 41, 1930.
1686. SEEMAN, M. : Zur Pathologie des tschechischen r (r bilabiale). Acta Otolaryngol. Slavica, 3, 4, 1931.
1687. SEEMAN, M. : Über somatische Befunde bei Stottern. Mschr. Ohrenheilk., 68, 895, 1934.
1688. SEEMAN, M. : Die Bedeutung der Zwillingssprache Pathologie für die Erforschung von Sprachleiden. Arch. Phonet., part 1, 88, 1937.
1689. SEEMAN, M. : Untersuchungen über Phonationsdauer bei Stottern. Arch. Sprach-Stimmheilk., 5, 1, 1941.
1690. SEEMAN, M. : Sur la régulation neurovégétative de la durée de la phonation. Folia Phoniât., 1, 22, 1947-1948.
1691. SEEMAN, M. : Sprachstörungen bei Kindern. Halle/ Saale : Marhold, 1959.
1692. SEITELBERGER, F. : Ein anatomische untersuchter Fall von akustischer Allästhesie. Wien. Z. Nervenheilk., 4, 411, 1951.
1693. SELYE, H. : Stress. Montreal : Acta, 1980.
1694. SEMON, F. : Clinical remarks on the proclivity of the abductor fibers of the recurrent laryngeal nerve to become affected sooner than the adductor fibers, or even exclusively, in cases of doubtful central or peripheral injury or disease of the roots or trunks of the pneumogastric, spinal accessory, or recurrent nerves. Arch. Laryngol., 2, 197, 1881.
1695. SEMON, F. : On the position of the vocal Cords in man and on the reflextonus of thier abductor muscles. Proc. roy. Soc. Med., 48, 156, 403, 1890.
1696. SEMON AND HORSLEY : On an apparently peripheral and differential action of ether on the laryngeal muscles. London : Bale, 1886.
1697. SERCER, A. : Beiträge zur Technik der Lippen- Kiefer- Gaumenspaltenoperationen. Mschr. Ohrenheilk., 77, 161, 1943.
1698. SEREBRENNIKOW, B. : Allgemeine sprachwissenschaft. Berlin, 1973.
1699. SETH AND GUTHRIE : Speech in childhood : Its development and disorders. London : Milford, 1942.
1700. SHAINERMAN, G. : Statistisches über das kindliche Stimmeln. Arch. Sprach-Stimmheilk., 2, 176, 1938.
1701. SHANNON, C. : The mathematical theory of communication. Urbana : Univ. of Illinois Press, 1949.
1702. SHAU- WING CHAN : Chinese reader for beginners, 2nd ed. London : Oxford Univ. Press, 1942.
1703. SHEEHAN, V. M. : Rehabilitation of

- tas- Gigantismus. Arch. Kinderheilk., 122, 113, 1941.
1661. SCHULTHESS, R. : Das Stammeln und Stottern. Zurich : Schulthess, 1830.
1662. SCHUELL, H. : Sex differences in relation to stuttering. J. speech Dis., 11, 277, 1946; 12, 23, 1947.
1663. SCHWARTZ, P. : Die traumatische Gehirnerweichung des Neugeborenen. Z. Kinderheilk., 31, 51, 1921.
1664. SCHWARTZ, P. : Birth injuries of the newborn. Arch. Pediat., 73, 429, 1956.
1665. SCOTT- BROWN, W. : Diseases of the ear, nose and throat. New York : Hoeber, 1952.
1666. SCRIPTURE, E. W. : Die epileptische Sprachmelodie. Arch. Psychiat., 72, 324, 1924.
1667. SCRIPTURE, E. W. : Die epileptische Sprachmelodie und ihre Anwendbarkeit für Diagnose und Behandlung. I. Kongr. int. Ges. Logop. Phoniät., Vienna, 1924, p. 16. Leipzig- Vienna : Deuticke, 1925.
1668. SCRIPTURE, E. W. : Speech without a larynx. J. Amer. med. Ass., 60, 1601, 1913.
1669. SCUPIN, E. : Tagebucher. Leipzig : 1907- 1910.
1670. SCURI, D. : Meccanismo fonetico nel laringetomizzati. Arch. Ital. ORL, 42, 318, 1931.
1671. SCURI, D. : Importanza della conservazione dell'epiglottide, nelle operazioni di laringectomia, per le rieducazione, per le rieducazione al linguaggio. Arch. Ital. ORL, 41, 18, 1930.
1672. SCURI, D. : La voce nel morbo di Flaiani- Basedow. Atti Clin. Otorinolaringoiatrica Univ. Roma, 17, 1938.
1673. SEASHORE, C. : Some new instruments in the Iowa Laboratory for the Psychology of Music. J. acoust. Soc. Amer., 2, 75, 1930.
1674. SEASHORE, C. : Psychology of music. New York : McGraw- Hill, 1938.
1675. SEASHORE AND SAETVEIT : Manual of instructions for the Seashore measures of musical talent, rev. ed. New York : Psychological Corp. 1956.
1676. SEDLACEK, C. : Reactions of the autonomic nervous system in attacks of stuttering. Folia Phoniät., 1, 97, 1947- 1948.
1677. SEDLACKOVA, E. : Les dysphonies hypercinetiques des enfants, causees par surmenage vocal. Folia Phoniät., 12, 48, 1960.
1678. SEGRE, R. : Les troubles vocaux dans les maladies de Basedow et Addison. Rev. franc. Phoniät., 1, 39, 1933.
1679. SEGRE, R. : Die prothetische Behandlung der Gaumenspalten. Mschr. Ohrenheilk., 70, 865, 1936.
1680. SEGRE, R. : La miastenia laringea grave. Rev. otolaryngol., 1, 2, 1949.
1681. SEGRE, R. : Spasmodic aphonia. Folia Phoniät., 3, 150, 1951.
1682. SEGRE, R. : Tratado de foniatría. Buenos Aires : Editorial Paidós, 1955.

1637. SCHMIDT, W. : Über die psychogene Taubheit im Kriege. Z. HNO, 49, 88, 1943b.
1638. SCHMIDT, W. : Deutsche sprachkunde. Berlin, 1967.
1639. SCHNEIDER, K. : Elektrische Unfälle im Bereich des Mundes. Mschr. Ohrenheilk., 78, 243, 1944.
1640. SCHNEIDER, K. : Die psychopathischen Persönlichkeiten. Leipzig-Vienna : Deuticke, 1954.
1641. SCHNETTER, G. : Palatographische Untersuchungen bei Gaumenspalten mit und ohne Obturator. Arch. Sprach-Stimmheilk., 3, 193, 1939.
1642. SCHNITZLER, J. : Aphonía spastica. Wien. med. Presse, 16, 429, 477, 1875.
1643. SCHOBER, R. : Im banne der sprache. Halle, 1978.
1644. SCHOLZ, W. : Ergebnisse der inneren Medizin, vol. 3. Berlin : Springer, 1909.
1645. SCHONHARL, E. : Stroboskopische Stimmbandbefunde bei Myxodem. Arch. Ohren- usw. Heilk., 165, 633, 1954.
1646. SCHONHARL, E. : Die Stroboskopie in der praktischen Laryngologie. Stuttgart : Thieme, 1960.
1647. SCHORRE, E. : Beitrag Kenntnis des Syndroms der angeborenen Lese-Schreibschwache. Dtsch. Milit., 6, 603, 1941.
1648. SCHRIBER, F. : Your child's speech. New York : Putnam's, 1956.
1649. SCHREINER, . : Beitrag zur Kenntnis der schwangerschaftsbedingten Schleimhautveränderungen, Berlin, 1962.
1650. SCHREYER, W. : Bau und Genese der sogenannten Stimmbandpolypen. Passow Schafer Beitr., 23, 241, 1926.
1651. SCHULL, H. : Paraphasia and paralexia. J. speech hear. Dis., 15, 291, 1950.
1652. SCHUELL, H. : Auditory impairment in aphasia. J. speech. hear. Dis., 18, 14, 1953.
1653. SCHUELL, H. : A short examination for aphasia. Neurology, 7, 625, 1957a.
1654. SCHUELL, H. : How the language master helps us to treat aphasic patients. Text Film News, 5, no. 2, March 1957. Distrib. New York : McGraw- Hill, 1957b.
1655. SCHUELL AND STREET : Clinical treatment of aphasia. J. speech hear. Dis., 20, 43, 1955.
1656. SCHULTZE, F. : Die Sprache des Kindes. Leipzig : Gunther, 1880.
1657. SCHULTZ, J. H. : Das autogene Training, 8 th ed. Stuttgart : Thieme, 1953a.
1658. SCHULTZ, J. H. : Übungsheft für das autogene Training. Stuttgart : Thieme, 1953b.
1659. SCHUMANN, P. : Geschichte des Taubstummenwesens. Frankfurt : Diesterweg, 1980.
1660. SCHUTZ, H. : Konstitutionelle Verhältnisse bei kindlicher Fettsucht mit besonderer Berücksichtigung des Adipos-

- smechanismus der Stimmlippen. HNO, 31, 112, 1946b.
1618. SCHILLING, R. : Über Stimmwechselgeschichten. Folia phoniat., 1, 7, 1948.
1619. SCHILLING, R. : Über die Stimme erbgleicher Zwillinge. Klin. Wschr., 15, 756, 1936; and Folia Phoniat., 2, 98, 205, 1950.
1620. SCHILLING, R. : Ein Beitrag zur Persönlichkeitsgestaltung des Erziehers. Folia Phoniat., 4, 113, 1952.
1621. SCHILLING, AND SHILLING : Zur Diagnose frühkindlicher Hirnschädigung bei Stotterern. Curr. Probs. Phoniat. Logop., 1, 134, 1960.
1622. SCHILLING AND KRUGER : Untersuchungen über die Motorik sprachgestörter kinder. HNO Wegweiser, 8, 205, 1960.
1623. SCHLANGER, B. : Speech therapy with mentally retarded children. J. speech hear. Dis., 23, 298, 1958.
1624. SCHLANGER, B. : A longitudinal study of speech and language development of brain damaged retarded children. J. speech hear. Dis., 24, 354, 1959.
1625. SCHLANGER AND GOTTSLEBEN : Analysis of speech defects among the institutionalized mentally retarded. J. speech hear. Dis., 22, 98, 1957.
1626. SCHLEIR, M. : Die anwendung der rontgenstrahlen für die physiologie der stimme und sprache. dtsh. med wschr. nr. 25, 1897.
1627. SCHLESINGER, H. : Probe zum Nachweis des passiven offenen nasals infolge von Gaumenschwache. Wien. neurol. Zentr., 1906.
1628. SCHLORHAUFER, W. : Ein Beitrag zur Oesophagusersatzsprache. Z. Laryngol. Rhinol. Otol., 34, 2, 1955.
1629. SCHLORHAUFER, W. : Die Motorik der Taubstummten. Mschr. Ohrenheilk., 91, 321, 1957.
1630. SCHLORHAUFER, W. : Sprache, Gehör und Motorik (Untersuchungen an Taubstummten). Arch. Ohren- usw. Heilk., 173, 546, 1958.
1631. SCHLOSSHAUER AND TIMCKE : Storboskopische Untersuchungen bei hemilaryngektomierten Patienten. Arch. Ohren- usw. Heilk., 168, 404, 1956.
1632. SCHMALZ, A. : Über einen Fall von Hirntumor mit Pubertas praecox. Beitr. pathol. Anat. allgem. Pathol., 73, 2, 1925.
1633. SCHMID, H. : Zur Statistik des Totalexstirpation des Kehlkopfes im funktionellen Sinne : Laute, verständliche Sprache. Arch. klin. Chir., 38, 132, 1888-1889.
1634. SCHMIDT, K. : Untersuchungen an stotternden erbgleichen Zwillingspaaren. Arch. Sprach- Stimmheilk., 4, 97, 1940.
1635. SCHMIDT, M. : Die Krankheiten der oberen Luftwege. Berlin : Springer, 1893.
1636. SCHMIDT, W. : Zur Behandlung der Stimmstörungen nach Kehlkopfverletzungen. Dtsch. Mil- Arzt, 8, 702, 1943a.

- störungen mit besonderer Berücksichtigung der Sprache. II. Kongr. int. Ges. Logop. Phoniät., Vienna, 1926, p. 5. Leipzig-Vienna : Deuticke, 1927.
1599. SCHILLING, A. : Über Hortraining : Zur Methodik der Hörübungstherapie und neue Möglichkeiten zur Erfassung ihrer Ergebnisse. Dias., Univ. Freiburg i. Br., 1956.
1600. SCHILLING, A. : Stottern bei Rhesus-bedingter Stammhirnschädigung. Arch. Ohren- usw. Heilk., 169, 501, 1956.
1601. SCHILLING, A. : Elektronystagmographische Befunde als Hinweis auf zentrale Koordinationsdefekte bei Stottern. Arch. Ohren- usw. Heilk., 175, 457, 1959.
1602. SCHILLING, A. : Röntgen- Zwerchfell- Kymogramme bei Stottern. Folia Phoniät., 12, 145, 1960.
1603. SCHILLING, A. : Die Anamnese im Hinblick auf neue Erkenntnisse über die Bedeutung frühkindlich erworbener organischer Schädigungen bei der Entstehung von Sprachstörungen. Die Sprachheilarbeit (Hamburg), no. 1, 1960.
1604. SCHILLING, R. : Experimental-phonetische Untersuchungen bei Erkrankung des extrapyramidalen Systems. Arch. Psychiat., 75, 419, 1925.
1605. SCHILLING, R. : Untersuchungen über die Atembewegungen beim Sprechen und Singen. Mschr. Ohrenheilk., 59, 51, 1925.
1606. SCHILLING, R. : Experimental-phonetische Untersuchungen über die Stimme ohne Kehlkopf. Arch. Ohren- usw. Heilk., 115, 235, 1926.
1607. SCHILLING, R. : Wieder ein Fall von Rhotacismus nasalis. Eos : Z. Heilpäd., 23, 1927.
1608. SCHILLING, R. : Stimme und Sprache in ihrer Beziehung zur Persönlichkeit und zum Sport. Die Stimme, 2, 129, 1927-1928.
1609. SCHILLING, R. : Stimmuntersuchungen an Studenten der Universität Freiburg. II. Vers. dtsh. Ges. Sprach-Stimmheilk. Leipzig, 1929.
1610. SCHILLING, R. : Sprechkünde und inneres Sprechen. Die Stimme, 26, 105, 1931-1932.
1611. SCHILLING, R. : Tastenisochron. Z. Laryngol. Rhinol. Otol., 23, no. 3, 1932.
1612. SCHILLING, R. : Sprachentwicklung und inneres Sprechen, IV. Vers. dtsh. Ges. Sprach- Stimmheilk., Munich, 1933, p. 94. Leipzig : Kabitzsch; 1934.
1613. SCHILLING, R. : Schallplatten-vorführung von Mutationsstörungen. Z. Laryngol. Rhinol. Otol., 26, 90, 1935.
1614. SCHILLING, R. : Über die Stimme erbgleicher Zwillinge. Klin. Wschr., 15, 756, 1936.
1615. SCHILLING, R. : Der Musculus sternohyreoideus und seine stimmphysiologische Bedeutung. Arch. Sprach- Stimmheilk., 1, 65, 1937.
1616. SCHILLING, R. : Stimmstörungen nach Strumaoperation ohne Rekurrensschädigung. Arch. Sprach- Stimmheilk., 4, 23, 1940a.
1617. SCHILLING, R. : Über den Spannung-

- Dislabie palatale e loro chirurgia riparatrice. Boll. Soc. ital. Fonet. Sperim., 8, 5, 1958.
1579. SAPIR, E.: Die sprache. munchen, 1961.
1580. SARASON AND GLADWIN: Psychological and cultural problems in mental subnormality: A review of research. Genet. psychol. Monogr., 57, 3, 1958.
1581. SARBO, A.: Von Statistik der an Sprachstörungen liddenden Schulkinder Ungarns. Mschr. ges Sprachheilk., 11, 65, 1901.
1582. SARTORIO, C.: Considerazioni fonetiche nelle paralisi dei postici prima dopo l'intervento di King. Boll. Soc. Ital. Fonet. sperim., 1, 36, 1950.
1583. SARTORIO AND LEONARDELLI: Primi relievi sulla funzione fonatoria negli operati di cordectomia e di laryngectomia parziale. Boll. Soc. ital. Fonet. sperim., 3, 59, 1953.
1584. SAUDEK, R.: Die Handschrift von gleicherbigen Zwillingen. ciba. Z., 2, 789, 1935.
1585. SAUNDERS, W. H.: Dysphonia plica ventriculuris; an overlooked condition causing chronic hoarseness. Ann. Otol. Rhinol. Laryngol., 65, 665, 1956.
1586. SBERNINI, C.: Ricerche anatomo-comparative sulle caratteristiche morfologiche del labbro vocale. Arch. Ital. Anat. Embriol., 59, 159, 1954.
1587. SCALORI, G.: La capacita vitale Polmonare nelle insufficienza nasale respiratoria. Valsalva, 8, 169, 1932.
1588. SCHALIT, A.: Über einen neuen obturator (Meat- Obturator) zur Bekämpfung des offenen Naselns bei Wolfsrachen. Z. Stomatol., 26, 888, 1928.
1589. SCHAR, A.: Bibliographisches Referat über Stimme und Sprache der Laryngektomierten (1898- 1923). Manusk. Phonet. Lab., Univ. Hamburg. Registrierung oesophagealer Phonationsbewegungen, 1927.
1590. SCHEIER, M.: Beitrag zu den Koordinationsstörungen des Kehlkopfes. Wien. med. Presse, no. 23- 24, 1895.
1591. SCHEIER, M.: Über einen Fall von tiefer Basstimme bei einen jungen Mädchen. Med. Klin., 4, 1646, 1908.
1592. SCHEIER, M.: Die Anwendung der Rontgenstrahlen für die Physiologie der Stimme und Sprache. Dtsch. med. Wschr., no. 25, 1897.
1593. SCHEMINSKY, F.: Die Welt des Schalles. Vienna- Graz: Deutsche Vereinsdruckerei, 1943.
1594. SCHICKER, H.: Die eunuchoiden Stimme und ihre hormonale Behandlung. Arch. Sprach-Stimmheilk., 2, 161, 1938.
1595. SCHIFF, M.: Hypermobility of the tongue. Arch. Otolaryngol., 67, 81, 1958.
1596. SCHIEFELBUSCH AND LINDSEY: A new test of sound discrimination. J. Speech hear. Dis., 23, 153, 1958.
1597. SCHIFFER, L. M.: Multiple concordant abnormalities in 79- year- old identical twins. J. Amer. med. Ass., 178, 507, 1961.
1598. SCHILDER, P.: Zentrale Bewegung-



1555. ROUSSELOT, J. : Principes de phonetique experimentale. Paris, 1908.
1556. ROUSSELOT, J. : Les modification phonetiques du langage, Paris, 1915.
1557. ROUSSELOT, P. : Principes de phonetique experimentale. Paris : 1901, 1924.
1558. RUEDI, L. : Beitrage zur Wiederherstellungschirurgie des Kehlkopfes. Pract. ORL, 1945.
1559. RUHM AND CARHART : Objective speech audiometry : A new method based on electrodermal response. J. spech hear. Res., 1, 169, 1958.
1560. RUSK, H. : Hemiplegia and rehabilitation. Sharp and Dohme Seminar, 14, no. 1, 1952.
1561. RUSSEL, O. : Speech and voice. New York, 1931.
1562. RUST, H. : Das Zungenreden. Munich : Bergmann, 1924.
1563. RUTH, W. : Kunstgerechte Stimmbildung durch Überwindung der Schluckmechanik. Berlin : Dunnebeil, 1981.
1564. RUTHERFORD, B. : Frequency of articulation substitutions in children handicapped by cerebral palsy. J. speech Dis., 4, 285, 1939.
1565. RUTHERFORD, B. : Compative study of loudness, pitch, rate, rhythm and quality of the speech of children handicapped by cerebral palsy. J. speech Dis., 9, 263, 1944.
1566. RUTHERFORD, W. : Congenital word blindness. Brit. J. Dis., Children, no. 11, p. 484, 1909.
1567. RUTTER, M. : Speech delay. London, 1977.
1568. RUTTER AND MARTIN : The child with delayed speech. Clinics in Developmental Medicine no. 43, London, 1982.
1569. RUZICKA, R. : Bemerkung zum strukturalismus. Zsch. f. phon. sprachwiss. u. komm- forsch. 23, s. 451- 453, 1970.
1570. SALINGER, S. : Benign tumors of the vocal cord. Trans. Amer. laryngol. Ass., 77, 186, 1956.
1571. SALMON, A. : L'elemento neurovegetativo nella patogenesi della miastenia bulbo- spinale (Sindrome di Erb-Goldflam). Minerva. Med., 1, 729, 1954.
1572. SALMON, P. : Rehabilitation of deaf-blind persons. 7 vols. New York : Industrial Home for the Blind, 1959.
1573. SALTZMAN, M. : Audiometric studies following mesencephalotomy and thalamotomy. Arch. Otolaryngol., 56, 194, 1952.
1574. SALIV, G. : Anomalia laryngis humani. Arch. Psichiat., 22, 369, 1901.
1575. SANCHEZ- LONGO, L. : Clinical significance of impairment of sound localization. Neurology, 8, 119, 1958.
1576. SANCHIRICO, F. : Ricerche spirometriche nei lavoratori della voce. Folia Med., 15, 9, 1929.
1577. SANCHEZ- LONGO AND AUTH : A clinical test for sound localization and its applications. Neurology, 7, 655, 1957.
1578. SANVENERO- ROSSELLI, G. : Concetti generali sulle distalie meccaniche.

- Strumektomie. "Der Chirurg," 14, 76, 1942.
1533. RIEBER AND BRUBAKER : Speech Pathology. Amsterdam, 1986.
1534. RIECHTER, E. : Wie Wir sprechen. Leipzig, 1920.
1535. RIECHTER, E. : Lautbildungskunde. Berlin, 1922.
1536. RIESE, E. : Der sogenannte Stimmritzenkrampf kein Krampf, sondern eine Lahmung. Z. Ohreheilk., 77, 166, 1918.
1537. RIESE, W. : Sementic aphasia. J. nerv. ment. Dis., 123, 18, 1956.
1538. RIESS AND SCHOTT : Visible speech cathode-ray translator. J. acoust. Soc. Amer., 18, 50 1946.
1539. RILEY, C. : Central autonomic dysfunction with defective lacrimation. Pediatrics, 4, 479, 1949.
1540. RINGER, M. : Uber "Sigmatismus labialis". Arch. Neerl. Phonet. exper., 14, 80, 1938.
1541. RITZMAN, C. : A comparative cardiovascular and metabolic study of stutterers and non-stutterers. J. speech Dis., 367, 1942.
1542. RITZMAN, C. : A cardiovascular and metabolic study of stutterers and non-stutterers. J. speech Dis., 8, 161, 1943.
1543. ROBBINS, S. : The relation between the short auditory memory span disability and disorders of speech. Laryngoscope, 45, 545, 1935.
1544. ROBBINS, S. : A dictionary of speech pathology and therapy. Cambridge; Mass. : Sci-Art, 1951.
1545. ROBE, E. J. : A study of spastic dysphonia. Laryngoscope, 70, 219, 1960.
1546. ROBE, E. Y. : A study of the role of certain factors in the development of speech after laryngectomy. III. Coordination of speech with respiration. Laryngoscope, 66, 173, 382, 481, 1956.
1547. ROMAN, k. G. : Handwriting and speech. Logos, 2, 29, 1959.
1548. ROSENBAACH, O. : Zur Lehre von der doppelseitigen totalen Lahmung des N. laryngeus inferior. Arzte Z., 2, 27, 1880.
1549. ROSENTHAL, W. : Zur Frage der Gaumenplastik. Zentr. Chir., 51, 1961, 1924.
1550. ROSSIER, P. H. : L'insuffisance pulmonaire globale. Helvetica med. Acta, 10, 117, 1943a.
1551. ROSSIER, P. H. and H. MEAN : Insuffisance pulmonaire, ses diverses formes. Schw. med. Wschr., 73, 11, 1943b.
1552. ROSSIER, P. H. and H. MEAN : Bronchialspasmen und Adrenalinversuch. Praxis, no. 49, 1944.
1553. ROTH, G. : Analysis of articulate sounds and its use and application in the art and science of dentistry. Amer. J. Orthodont. Oral Surg., 26, 1, 1940.
1554. ROTTER, J. : Studies in the psychology of stuttering. XI. Stuttering in relation to position in the family. F. speech Dis., 4, 143, 1939.

1512. RETHI, A. : La voix des bandes ventriculaires et la musculature du pharynx. *Ann. Oto Laryngol.*, 5, 556, 1933b.
1513. RETHI, A. : Anatomisches Spiegelbild des Mechanismus der Taschenbandstimme und die Rekurrenzfrage. *Mshr. Ohrenheilk.*, 68, 586, 1151, 1934; 69, 129, 414, 912, 1935.
1514. RETHI, A. : L'analyse physiologique et histologique du nerf pneumogastrique et de l'innervation du larynx. *Soc. franc. ORL*, 1936b.
1515. RETHI, A. : Rolle des stylopharyngealen Muskelsystems im Krankheitsbild der Taschenbandstimme und der Dysphonia spastica. *Folia Phoniat.*, 4, 201, 1952.
1516. RETHI, A. : Histological analysis of the experimentally degenerated vagus nerve. *Acad. sci. Hungar.*, 1, 221, 1953.
1517. RETHI, A. : Stimmbandfaltung in Fällen von Glottisspalten. *Mshr. Ohrenheilk.*, 88, 295, 1954.
1518. RETHI, A. : Pathologie der Paramedianstellung der Stimmfalten. *Z. Laryngol. Rhinol. Otol.*, 34, 456, 1955.
1519. RETHI, A. : Le système musculaire stylopharyngien et la voix des bandes ventriculaires. *Rev. Laryngol. Otol. Rhinol.*, 77, 473, 1956.
1520. RETHI, L. : Singstimme und Nasenresonanz. *Stimme*, 7, 33, 1912.
1521. REVESZ, G. : Zur Grundlegung der Tonpsychologie. Leipzig : Veit, 1913.
1522. REVESZ, G. : Über musikalische Begabung. 6th Kong. exper. Psychol., p. 88. Göttingen, 1914.
1523. REVESZ, G. : Über Audition colorée. *Z. angew. Psychol.*, 21, 308, 1922.
1524. REVESZ, G. : Einführung in die Musikpsychologie. Bern : Francke, 1946.
1525. REVESZ, G. : Introduction to the psychology of music, trans. from the German by G. I. C. de Courcy. Norman : Univ. of Oklahoma Press, 1954.
1526. REUSS, M. : Neue Formen der Sprachausbildung. *die Sonderschule* 14, s. 22-31, 1986.
1527. RICHARDS AND HOOPER : Brain-injury at birth (cerebral palsy) and perceptual responses during childhood and adolescence. *J. nerv. ment. Dis.*, 123, 117, 1956.
1528. RICHARDSON, L. : Personality study of stutterers and non-stutterers. *J. speech Dis.*, 9, 152, 1944.
1529. RICKS AND WING : Language, communication and the use of symbols. In : Wing, L. editor. Early childhood autism. Clinical, educational and social aspects. 2nd edition. Oxford, Pergamon Press, 1976.
1530. RIGDON AND NOBLIN : Macroglossia accompanying primary systemic amyloidosis. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.*, 58, 470, 1949.
1531. RIGOTTI, S. : Disfonia nelle psicosi e nelle psiconevrosi. *Soc. ital. Fonet. sperim.* I Cong. Nazion. Parma, 1953.
1532. RIEBEN, G. : Der Spätverlauf der doppelseitigen Stimmbandlähmung nach

1490. PUSCHEL AND NOWAKOWSKI :  
Über den Einfluss der androgenen Hormone auf die Verknöcherung des Kehlkopfskellets. Arch. Ohren- usw. Heilk., 166, 255, 1954.
1491. PUSITZ, M. : Speech correction in cerebral palsies (from the standpoint of the neuromuscular specialist). J. speech Dis., 4, 205, 1939.
1492. QUIROS AND GUELER : La Comunicación Humana Y su Patología. Buenos Aires, Centro Médico De Investigaciones, 1986.
1493. RABINOWITSCH, I. M. : The vital capacity in hyperthyroidism with a study of the influence of posture. Arch. internal Med., 31, 910, 1923.
1494. RACINE, W. : Le système nerveux végétatif du larynx. Paract. ORI, 7, 472, 1945.
1495. RANKE AND LULLIES : Gehör-Stimme- Sprache. Berlin- Göttingen- Heidelberg : Springer, 1953.
1496. RAPAPORT, I. : Recent research on mongolism; the pathogenic role of fluorine. Bull. Acad. nat. Med., 143, 367, 1959.
1497. RAUBER, A. : Lehrbuch und atlas der anatomie des menschen. Leipzig, 1964.
1498. RAY AND SANTOS : A consideration of tongue thrusting. J. Periodont., 25, 250, 1954.
1499. REES, M. : Some variables affecting perceived harshness. J. speech hear. Re., 1, 155, 1958a.
1500. REES, M. : Harshness and glottal attack. J. speech hear. Res., 1, 344, 1958b.
1501. REGULES, P. : Simpatico laringeo. Soc. ORI de Rio- De- la- Plate, 1932.
1502. REICHARDT, W. : Grundlagen der elektroakustik. Leipzig, 1962.
1403. REICHENBACH, E. : Störungen der Lautbildung nach Verlust und Ersatz der Zähne. Z. HNO, 899, 1927.
1504. REICHENBACH, E. : Stomatologie und Sprachheilkunde. Wiss. Z. Univ. Halle, 5, 499, 1956.
1505. REID, G. : Some facts about stuttering. J. speech Dis., 11, 3, 1946.
1506. REID, G. : The efficacy of speech re-education of functional articulatory defects in the elementary school. J. speech Dis., 12, 301, 1947.
1507. REKER, H. : Stimmstörungen infolge im Kehlkopfsspiegel sichtbarer Asymmetrien der Stimmlippen. Arch. Sprach- Stimmheilk., 2, 215, 1938.
1508. RENFREW, E. : Speech disorders in children. London, 1972.
1509. RETHI, A. : Zur Therapie der Verwachsungen des weichen Gaumens mit der hinteren Rachenwand. Arch. Ohren- usw. Heilk., 100, 47, 1916.
1510. RETHI, A. : Die nasale Dilatation bei den Verwachsungen des weichen Gaumens mit der hinteren Rachenwand. Z. HNO, 2, 260, 1922.
1511. RETHI, A. : Taschenbandstimme, Dysphonia spastica und Rachenmuskulatur. Mschr. Ohrenheilk., 67, 572, 1933a.

- obturator design. J. speech Dis., 12, 111, 1947.
1468. PLUMMER, I.: The design of a school for deaf children. Design for special needs, London, 1987.
1569. PLESS AND PINKERTON: Chronic Childhood disorder-promoting patterns of adjustment. kimpton, pp. 116-121, London, 1983.
1570. POILLUCCI, E.: Pneumografia. Fisiol., Med 2, 1938.
1571. POKORNY, G.: Mitteilungen über einen Fall von sensorisch-mnestischer Amusie. Mschr. Ohrenheilk., 83, 104, 1949.
1572. POLLAND, B.: Artikulation durch röntgenbilder. Prag, 1926.
1573. postman AND ROSENZWEIG: Perceptual recognition of words. J. speech hear. dis., 22, 245, 1957.
1574. POTTER AND GREEN: Visible speech princeton, N.J.: Nostrand, 1947.
1575. POTZL, O.: Die Aphasielehre vom standpunkter der klinischen Psychiatrie, vol. 1. Leipzig- Vienna, Deuticke, 1928.
1476. POTZL, O. : Über zwei Fälle mit temporaler Aura. Jahrb. Psychiat. Neurol., 50, 78, 1933.
1477. POTZL, O. : Zur Pathologie der Amusie. Z. ges. Neurol. Psychiat., 165, 187, 1939.
1478. POTZL, O. : Über Interferenzen zwischen Linkshirner und rechtshirner Tätigkeit. Wien. med. Wschr., no. 1, 1940.
1479. POTZL, O. : Bemerkungen zum Problem der kortikalen Vorgänge bei der akustischen Wahrnehmung. Mschr. Ohrenheilk., 77, 422, 1943.
1480. POTZL, O. : Die Pathophysiologie der thalamisch bedingten Hörstörung. Mschr. Ohrenheilk., 79/ 80, 28, 1946a.
1481. POTZL, O. : Weiteres über die zerebralen Störungen der Tonperzeption. Mschr. Ohrenheilk., 79/ 80, 471, 1946b.
1482. POTZL, O. : Probleme der Amusie. Mschr. Ohrenheilk., 81, 285, 1947.
1483. POTZL AND UIBERALL : Zur Pathologie der Amusie. Wien. Klin. Wschr., 50, 770, 1937.
1484. PREISSLER, W. : Stimmumfang und Gattungen der menschlichen Stimme. Arch. Sprach- Stimmheilk., 3, 65, 1939.
1485. PRESSMAN, J. J. : Physiology of the vocal cords in phonation and respiration. Arch. Otolaryngol., 35, 355, 1942.
1486. PRESSMAN AND KELEMEN : Physiology of the larynx. Physiol. Rev., 35, 506, 1955.
1487. PREVEDELLO, P. : La protesi funzionale ortofonica nei soggetti affetti da palatoschisi. Atti Lab. Fonet. Univ. Padova, 2, 117, 1952.
1488. PREVEDELLO, P. : La protesi ortofonica e alcune singolari osservazioni nel suo uso quale contributo al Problema fonetico nei palatoschisi. Bol. Soc. ital. Fonol. sperim., 8, 183, 1958.
1489. PREYER, W. : Die Seele des Kindes, 8, th ed. Leipzig : Grieben, 1912.

1446. PERELLO, J.: Dysglossia due to congenital unilateral paralysis of the soft palate. *Logos*, L, 52, 1958.
1447. PERKELL, J.: Physiology of speech production. Cambridge, 1969.
1448. PERLSTEIN, M.: infantile cerebral palsy: Classification and clinical correlations. *J. Amer med. Ass.*, 149, 30, 1952.
1449. PERNKOPF, E.: Topographische Anatomie des Menschen. Vol. 3, Der Hals; vol. 4, Der Kopf. Wenna-Innsbruck: Urban & Schwarzenberg, 1952, 1957-1960.
1450. PETERSON, G.: information theory: 2. Applications of information theory to research in experimental phonetics. *J. speech hear. Dis.*, 17, 175, 1952.
1451. PETERSON, G.: Basic physical systems for communication between two individuals. *J. speech hear. Dis.*, 18, 116, 1953.
1452. PETERSON, G.E.: Systematic research in experimental phonetics: 4. The evaluation of speech signals. *J. speech hear. Dis.*, 19, 158, 1954.
1453. PFAHLER, G.: system der Typenlehre, 2nd ed. Leipzig: Barth, 1936.
1454. PFISTER, K.: Zeitdehnenaufnahmen von stimmklippen. *Forschungsfilm*, no. 4,4, 1954.
1455. PFEIFER, R.: Pathologie der Hörstrahlung und der kortikalen Hörsphäre. *Handbuch der Neurologie*, vol. 6, p. 533. Berlin: springer, 1986.
1456. PFAENDLER, U.: Les vices de la parole dans l'optique du geneticien. *Curr. probs. phoniat. Logop.*, I, 35, 1960.
1457. PICHLER, H.: Klinische erfahrungen mit einem neuen kunstlichen kehlkopf. *Maschr. Ohrenhilk.*, 95, 299, 1961.
1458. PICHLER AND TRAUNER: mund- und kieferchirurgie, vol. 2, part 2. Vienna: Urban & schwarzenberg, 1948.
1459. PICHON, E.: Psychophysiologie du langage. *Folia phoniat.*, 1, 38, 124, 1947.
1460. PICK, A.: Über das sogenannte aphatische stottern als symptom verschiedener lokalisierter zerebraler Herdaffektionen. *Arch. psychiat. Nervenkrank.*, 32, 447, 1899.
1461. PICK, A.: Die agrammatischen sprachstörungen, vol. I. Berlin: springer, 1913.
1462. PIELKE, W.: Über "offen" und "gedeckt" gesungene vokale. *passowschafer Beitr.*, 5, 215, 1912.
1463. PICK, A.: Über längeren stillstand der kindlichen sprachentwicklung im stadium der Echosprache mit schliesslich günstigem Ausgang. *Med. Klin.*, 20, 706, 1924.
1464. PIPETZ, G.: Taub., stumm und blind zugleich. Vienna: Hierhammer & Geithner, 1909.
1465. PIQUET, J.: Les paralysies laryngees. *F. Franc. ORL*, I, 503, 1952.
1466. PIQUET, J.: La pathogenie des paralysies laryngees en pathologie humaine. *Rev. Laryngol. (suppl.)*, 74, 118, 1953.
1467. PLATT, J.: The history and principles of

1424. PANCONCELLI- CALZIA, G. : Die Taschenfaltenstimme. Berlin: Akademie Verlag, 1953.
1425. PANCONCELLI- CALZIA, G. : Das Flüstern in seiner physiopathologischen und linguistischen Bedeutung. *Lingua*, 4, 369, 1955.
1426. PANCONCELLI- CALZIA, G. : Das Motiv vom "Wilden Knaben." *Sprachforum*, 1, 272, 1955.
1427. PANCONCELLI- CALZIA, G. : Die stimmatmung. *Nova Acta Leopoldiana* Leipzig: Barth, 1956.
1428. PANCONCELLI- CALZIA, G. : Los movimientos respiratorios en las disfonías causadas por parálisis unilateral del nervio recurrente. *Ann. Fonol. Audiol.*, 1, 171, 1956.
1429. PARK, G. : Nurture and/or nature cause reading difficulties: *Arch. Pediat.*, 69, 432, 1952.
1430. PARK, G.: Electro-encephalogram and ocular function. *Amer. J. Ophthalmol.*, 36, 1705, 1953.
1431. PARK, G. : Medical aspects of reading failures. *Arch. pediat.*, 76, 401, 1959.
1432. PARK, G.: Biological changes associated with dyslexia. *Arch. pediat.*, 72, 71, 1955.
1433. PASSAVANT, G.: Über die verschliessung des schlundes beim sprechen. *Arch. pathol. Anat. physiol.*, 46, 1, 1869.
1434. PATTON, F.: A comparison of the kinaesthetic sensibility of Speech defective and normal children. *J. speech Dis.*, 7, 305, 1942.
1435. PAULING, L.: The molecular basis of genetics. *Amer. J. psychiat.*, 113, 492, 1956.
1436. PEACHER, G.: contact ulcer of the larynx. I. History. *J. speech Dis.*, 12, 67, 1947 a.
1437. PEACHER, G.: Contact ulcer of the larynx. IV. A clinical study of vocal re-education. *J. speech Dis.*, 12, 179, 1947b.
1438. PEACHER, G.: Vocal therapy for contact ulcer of the larynx: A follow-up of 70 patients. *Laryngoscope*, 71, 37, 1961.
1439. PEARSON, L.: Studies in tachyphemia. V. Rhythm and dysrhythmia in cluttering associated with congenital language disability. *Logos*, 5, 51, 1962.
1440. PEARSON AND PECKHAM: Handicapped children in secondary schools from the national child development study. London, 1987.
1441. PELLEGRINI, V.: On the so-called pseudo-glottis in laryngotomized persons. *J. laryngol. Otol.*, 71, 405, 1957.
1442. PELLEGRINI, V. AND RAGAGLINI: Ricerche sulla fonazione dei laringectomizzati. *Boll. Mal. Or Gola Naso*, 69, 493, 1951.
1443. PENFIELD AND ROBERTS: speech and Brain Mechanisms. princeton Univ. press, 1959.
1444. PENFIELD AND RASMUSSEN: The cerebral cortex of man. New York: Macmillan. 1950.
1445. PERELMAN, L.: Reactive post-contusional deaf-mutism. *Ann. otol. Rhinol. Laryngol.* 59, 1171, 1950.

1403. PAIKINE, M. : L'analyse de la perception des elements musicaux chez les enfants logopathes. Rev. franc. Phoniât., 5, 111, 1937.
1404. PAGET, R. : Human speech. London-New York, 1930.
1405. PAHN, J. : Stimmphysiologie. Berlin, 1968
1406. PAKESCH AND DOUBEK : Die gezielte komplexe Therapie zentralbedingter Sprachstörungen bei Kindern. Schw. med. Wschr., 84, 950, 1954.
1407. PALASEK AND CURTIS : Sugar placebos and stuttering. J. speech hear. Res., 3, 223, 1960.
1408. PALMER AND GILLET : Sex differences in the cardiac rhythms of stutterers. J. speech Dis., 3, 3, 1938.
1409. PALMER AND GILLET : Respiratory cardiac arrhythmia in stuttering. J. speech Dis., 4, 133, 1939.
1410. PALMER AND OSBORN : A study of tongue pressures of speech defective and normal speaking individuals. J. speech Dis., 5, 133, 1940.
1411. PANCONCELLI- CALZIA, G. : Bibliographia phonetica I-IV. Mschr. Sprachheilk., 16, 143, 211, 176, 311, 1906.
1412. PANCONCELLI- CALZIA, G. : Bibliographia phonetica 1907. Mschr. Sprachheilk., 17, 162, 1907.
1413. PANCONCELLI- CALZIA, G. : Objektive Untersuchungen an einem Berufsbauchredner. Vox, no. 3, 1925.
1414. PANCONCELLI- CALZIA, G. : Experimentalphonetische Untersuchungen über Artikulationsstörungen bei doppelseitiger Facialislahmung. Arch. Psychiat., 76, 552, 1926.
1415. PANCONCELLI- CALZIA, G. : Über anormale Erscheinungen in der Kieferhöhle des Menschen bei der phonation. Passow Schafer Beitr., 25, 314, 1927.
1416. PANCONCELLI- CALZIA, G. : Girolamo Mercurialis Beziehungen zur Phonetik und Phoniatrie. Vox, 17, 13, 1931.
1417. PANCONCELLI- CALZIA, G. : Der Sinus maxillaris- ein Resonanzraum für die Stimme nur in pathologischen Fällen. Zahnärztliche Rundsch., 44, 51, 1935.
1418. PANCONCELLI- CALZIA, G. : vom Alter des künstlichen velums. zahnärztl. Rundschau, 49, no 19, 1940.
1419. PANCONCELLI- CALZIA, G. : Quellenatlas zur geschichte der phonetik. Hamburg: Hansischer gildenverlag, 1940.
1420. PANCONCELLI- CALZIA, G. : Geschichtszahlen der phonetik. Hamburg: Hansischer Gildenverlag, 1941.
1421. PANCONCELLI- CALZIA, G. : Die phonetik des Aristoteles. Hamburg: Hansischer Gildenverlag, 1942.
1422. PANCONCELLI- CALZIA, G. : Leonardo als phonetiker. Hamburg: Hansischer Gildenverlag, 1943.
1423. PANCONCELLI- CALZIA, G. : Über die wiedererlangung der sprechfähigkeit nach zungenverletzungen. Dtsch. Mil- Arzt, 8, 1943.



- valve during speech. J. Laryngo. Otol., 61, 495, 1946.
1384. OLTUSZEWSKI, W. : Zwei Falle von koordinatorischem Stimmritzenkrampf. Gaz. lekarska, no. 48- 50, 1885.
1385. ONDRACKOVA, J. : Zur untersuchung der physiologischen tatigkeit der sprechorgane in den supraglottischen hohlen. Folia phoniatica 16, s. 161- 171, 1964.
1386. ORLIX, K. : Une contribution a l'etude de la nature, acoustique des voyelles. Arch. Neerl. Phonel. exper., 20, 97, 1947.
1387. ORMEROD, F. : The pathology of congenital deafness. J. Laryngol. Otol., 74, 919, 1960.
1388. ORNSTEEN, A. : Functional disorders of the nervous system as sequelae to trauma. Amer. J. Surg., 42, 772, 1938.
1389. ORTON, S. T. : Reading, writing, and speech problems in children. New York : Norton, 1937.
1390. O'NEILL AND MOGEE : Management of benign laryngeal tumors in children. Ann. Otol. Rhinol. Laryngol., 71, 480, 1962.
1391. ONODI, A. : Ergebnisse der Abteilung fur Hro-Sprach-Stimmstörung und Tracheotomierte. Mschr. Ohrenheilk., 52, 85, 1918.
1392. OPPENHEIM, H. : Thatsachliches und Hypothesisches über das Wesen der Hysterie. Beri. Klin. Wschr., 27, 553, 1890.
1393. OPPENHEIM, O. : Lehrbuch der Nervenkrankheiten, 7, th ed. Berlin : Karger, 1923.
1394. OPPIKOFER, E. K. : Über Sprach- und Schluckstörungen bei Myasthenia gravis pseudoparalytica und ihre Behandlung. Pract. ORI., 5, no. 5/ 6, 1943.
1395. OSSERMAN, K. E. : Studies in myasthenia gravis. N. Y. State J. Med., 56, 2512, 2672, 1956.
1396. OSSERMAN, K. E. : Myasthenia gravis : specific drug treatment. N. Y. State J. Med., 59, 1797, 1959.
1397. OSSERMAN, K. E. : Rapid diagnostic test for myasthenia muscle strength, without fasciculations, after intravenous administration of edrophonium chloride (Tensilon). J. Amer. med. Ass., 150, 265, 1952.
1398. OSSERMAN, K. E. : Studies in myasthenia gravis : Edrophonium chloride (Tensilon) test as a new approach to management. J. Mount Sinai Hosp., 20 163, 1953.
1399. OSSERMAN, K. E. : et al. Studies in myasthenia gravis : Review of two hundred eighty- two cases at the Mount Sinai Hospital, New York City. Arch. internal Med., 102, 72, 1958.
1400. OSSERMAN AND BESSON : Studies in myasthenia gravis : Edrophonium chloride (Tensilon) test as a new approach to management. J. Mount Sinai Hosp., 20 165, 1953.
1401. OSSERMAN AND TENG : Studies in myasthenia gravis : A rapid diagnostic test. J. Amer. med. Ass., 160, 153, 1956.
1402. OSWALD, L. : Über die Taschenfaltenstimme. Arch. Sprach- Stimmheilk., 3, 5, 1939.

- ungen des Ohres. Arch. Ohren- usw. Heilk., 175, 426, 1959.
1364. NEUMANN, F. : Über einige seltene Sprachfehler und partielle Rhinolalia aperta. Wien. med. Wschr., 24, 1216, 1911.
1365. NEUMAYER, H. : Untersuchungen über die Funktion der Kehlkopfmuskeln. Arch. Laryngol., 4, 323, 1896.
1366. NEUMAYER, H. : Verletzungen der die oberen Luft- und Speisewege versorgenden Nerven. In: O. Von SCHJERNING, ed., Handbuch der ärztlichen Erfahrungen im Weltkriege. 1914-1918, vol. 6. Leipzig : Barth, 1921.
1367. NEUMAYER, P. : Die Kraft der Zunge. Arch. Sprach- Stimmheilk., 1, 172, 1937.
1368. NEW AND CHILDREY : Paralysis of the vocal cords. Arch. Otolaryngol., 16, 143, 1932.
1369. NEWANDERICH : Benign tumors of the larynx : A study of 722 cases. Arch. Otolaryngol., 28, 841, 1938.
1370. NEWBY, H. : Pudiology : Principles and practice. New York : Appleton-Century-Crofts, 1958.
1371. NEWMAN, H. : Multiple human births. New York : Doubleday, 1940.
1372. NIELSEN, J. : Agnosia, apraxia, aphasia : Their value in cerebral localization, 2nd ed. New York : Hafner, 1948.
1373. NIELSEN, J. : Gerstmann syndrome : Finger agnosia, agraphia, confusion of right and left, and acalculia. Arch. Neurol. Psychiat., 39, 536, 1938.
1374. NOBER, E. : GSR magnitudes for different intensities of shock, conditioned tone, and extinction tone. J. speech hear. Res., 1, 316, 1958.
1375. NORDLINGER, J. : Über Rhinolalia aperta compressa und über perverse Aktion der Stimmlippen. Diss., Wurzburg, 1915.
1376. NORRIS, C. N. : Bronchospirography : Indications and techniques. Ann. Otol Rhinol. Laryngol., 57, 828, 1948.
1377. NORTHWOOD, B. : I see what you mean. British Broadcasting Corporation, Chapter 3, pp. 47-80, London, 1975.
1378. OBATA AND KOBAYASHI : Apparatus for direct recording the pitch and intensity of sound. J. Amer. acoust. Soc., 10 147, 1938.
1379. OBREGON AND SMITH : The posterior pharyngeal flap palatoplasty. Arch. Otolaryngol., 69, 174, 1959.
1380. OERTEL, T. : Missbildungen des Larynx und der Trachea. Z. Laryngol. Rhinol. Otol., 4, 125, 1911-1912.
1381. OGILVIE, M. : Terminology and definitions of speech defects. New York : Columbia Univ., 1942.
1382. OKASHIMA, K. : Ein Beitrag zur Diagnostik der postencephalitischen Sprachstörungen. Mschr. Ohrenheilk., 67, 1079, 1933.
1383. OLDFIELD AND MACNAUGHTON : Congenital abnormalities of the pillars of the fauces and the action of the posterior pillars and nasopharyngeal

- Sprach- Stimmheilk., p. 79. Leipzig, 1928.
1343. NADOLECZNY, M.: Sprachstörungen. In A. DENKER AND O. KAHLER, eds., Handbuch der Hals- usw. Heilk., vol. 5, p. 1076. Berlin : Springer, 1929.
1344. NADOLECZNY, M.: Über Verbrennungen in der Mundhöhle. Arch. Ohren- usw. Heilk., 133, 283, 1932.
1345. NADOLECZNY, M.: Vitalkapazität und Atem- typus bei Sängern. Schw. med. Wschr., 19, 453, 1934.
1346. NADOLECZNY, M.: Wodurch kann eine chronische Heiserkeit bedingt sein? Munch. med. Wschr., no. 1, 13, 1935.
1347. NADOLECZNY, M.: Was muss der Hals- Nasen- Ohrenarzt von Sprach- und Stimmheilkunde wissen ? Z. HNO, 44, 1, 1938a.
1348. NADOLECZNY, M.: Traitement hormonal de la voix eunuchoïde (Hypogonitisme). Rev. Franc. Phoniât., 6, 69, 1938b.
1349. NADOLECZNY, M.: Das Kopf- drehsymptom. Arch. Ohren- usw. Heilk., 149, 489, 1941.
1350. NADOLECZNY AND ZIMMER- MANN : Methodik stimmärztlicher Gutachten. Arch. Sprach- Stimmheilk., 5, 22, 1941.
1351. NEERGARD AND WIRZ : Measurement of flow resistance in human airways- particularly in asthma. and emphysema. Cardiopulmonary Facts, 2, no. 2, 1961.
1352. NEGUS, V. : The mechanism of the larynx. London : Heinemann, 1929.
1353. NEGUS, V. E. : Effects of disordered function of the cricopharyngeal sphincter. Rev. Laryngol. Otol. Rhinol. (Suppl.), 72, 371, 1951.
1354. NELSON AND WALTER : Stuttering in twin types. J. speech Dis., 10, 33, 1945.
1355. NESSEL, E. : Hearing and speech. Folia Phoniât., 10, 199, 1958.
1356. NEMAI, J. : Vergleichend- anatomische Studien am Kehlkopf der Säugetiere. Arch. Laryngol., 26, 3, 1912.
1357. NEMAI, J. : Verhältnis der Menschen- und Tierstimme zum anatomischen Bau des Kehlkopfes. Arch. Laryngol. Rhinol., 27, 565, 1913.
1358. NEMAI, J. : Das Stimmorgan des Hylobates. Z. Anat. Entwickl., 81, 673, 1926.
1359. NEMAI, J. : Minderwertige Stimmorgane. Mschr. Ohren- heilk., 65, 1451, 1931.
1360. NEMAI, J. : Zur Anatomie und Physiologie des Stimmorgans. Mschr. Ohrenheilk., 71, 1937.
1361. NETTER, F. : Illustrations in Seminar, vols. 13- 15. Philadelphia : Sharp & Dome, 1951- 1953.
1362. NEUBERGER, F. : Zur Psychologie und Soziologie der Laryngektomierten. Mschr. Ohrenheilk., 85, 198, 1951.
1363. NEUBERGER AND HUSSAREK : Das vegetative Reaktogramm als Grundlage einer rationalen Therapie bei funktionellen und psychogenen Erkrank-

- perimente zur physiologie und pathologie des menschlichen Kehlkopfes. Arch. Ohten- usw. Heilk., 169, 190, 1956.
1322. MUNK, H. : Über die Funktionen der Grosshirnrinde : gesammelte Mittheilungen aus den Jahren 1877-80. Berlin : Hirschwald, 1881.
1323. MURTAGH, J. A. : The effect of barbiturates on laryngeal function. Ann. Otol. Rhinol. Laryngol., 65, 545, 1956.
1324. MYGIND, H. : Über die Ursachen des Stotterns. Arch. Laryngol., 8, 294, 1898.
1325. MYGIND, H. : Die Paralyse des M. cricothyreoideus. Arch. Laryngol., 18, 403, 1906.
1326. MYKLEBUST, H. : Aphasia in children. J. except. Children, 19, 9, 1952.
1327. MYKLEBUST, H. : Auditory disorders in children. New York : Grune & Stratton, 1954.
1328. MYSAK, E. : Significance of neurophysiological orientation to cerebral palsy habilitation. J. speech hear. Dis., 24, 221, 1959.
1329. MYSAK, E. : Servo theory and stuttering. J. speech hear. Dis., 25, 188, 1960.
1330. NAGEL, W. : Physiologie der Stimmwerkzeuge. In Handbuch Physiologie des Menschen, vol. 4, p. 691. Brunswick : Vieweg, 1909.
1331. NADOLECZNY, M. : Die Sprachstörungen der Epileptiker. Mschr. Sprachheilk., 17, 138, 1907.
1332. NADOLECZNY, M. : Über Schussverletzungen des Kehlkopfes. Munch. med. Wschr., 62, 926, 1915.
1333. NADOLECZNY, M. : Untersuchungen mit dem Atemvolumenschreiber über das pulsatorische Tremolo der Singstimme. Z. HNO, 4, no. 1, 1922.
1334. NADOLECZNY, M. : Ergebnisse der Übungsbehandlung bei Halbseitennahmungen des Kehlkopfes. Z. HNO, 6, 552, 1923.
1335. NADOLECZNY, M. : Untersuchungen über den Kunstgesang. Berlin : Springer, 1923.
1336. NADOLECZNY, M. : Über die Bauchrednerstimme. In A. DENKER and O. KAHLER, eds., Handbuch Hals- usw. Heilk., vol. 1, p. 621. Berlin : Springer, 1925.
1337. NADOLECZNY, M. : Physiologie der Stimme und Sprache. Handbuch Hals- usw. Heilk., vol. 1, p. 621. Berlin : Springer, 1925.
1338. NADOLECZNY, M. : Lehrbuch der Sprach- und Stimmheilkunde. Leipzig : Vogel, 1926.
1339. NADOLECZNY, M. : Horstummheit. Z. HNO, 9, 891, 1926a.
1340. NADOLECZNY, M. : Die Sprachstörungen im Kindesalter, 2nd ed. Leipzig : Vogel, 1926b.
1341. NADOLECZNY, M. : Lehrbuch der Sprach- und Stimmheilkunde, 2nd ed. Leipzig : Vogel, 1926c.
1342. NADOLECZNY, M. : Schicksal und Verhalten der Stotterer im bürgerlichen Leben (Nachuntersuchungen und Verlaufsgeschichten). II. Vers. dtsch. Ges.

1299. MOSES, P. : The vocal expression of emotional disturbances. Kaiser Found. med. Bull., 7, 107, 1959a.
1300. MOSES, P. : Emotional causes of vocal pathology. In D. BARBARA, ed., Psychological aspects of Speech and hearing disorders. Springfield, Ill. : Thomas, 1959b.
1301. MOSES, P. : The psychology of the castrato voice. Folia Phoniat., 12, 204, 1960.
1302. MOTTA, G. : La muscolatura della corda vocale vera. ORL. Ital., 22, 146, 1952.
1303. MOTTA, R. : Deviazioni associate della lingua protrusa e della laringe. Valsalva, 7, 408, 1931.
1304. MOOTA, R. : La modificazioni del canto del gallo in seguito alla castrazione. Valsalva, 14, 478, 1938.
1305. MOTTA, R. : Alcuni problemi della voce. Annuario del Teatro Lirico italiano, 1940.
1306. MOTTA, R. : Voce parlata e cantata polipi delle corde vocali. Valsalva, 20, 1942.
1307. MOTTIER, G. : Über Untersuchungen der Sprache lesegestörter Kinder. Folia Phoniat., 3, 170, 1951.
1308. MOULTON, W. : The sounds of english and german. Chicago, 1962.
1309. MOURE, E. J. : Leçons sur les maladies du larynx. Paris : Doin, 1890.
1310. MOURE, . J. : A propos du coup de foute laryngien. Rev. Laryngol. Otol. Rhinol., 49, 41, 1928.
1311. MUIRDEN, R. : Stammering correction simplified. London, 1981.
1312. MULLER, C. : Untersuchungen über einseitig frei schwingende Membrane und deren Beziehungen zum menschlichen Stimmorgan. Preisschrift d. Philosophischen Fakultät zu Marburg, 1876.
1313. MULLER, E. : Zur Physiologie der Gaumensegelbewegung beim Schlucken und Sprechen. Arch. Ohren- usw. Heilk., 167, 472, 1955.
1314. MULLER, E. : Die Bewegungen des Gaumensegels beim Schlucken und Sprechen. Arch. Ohren- usw. Heilk., 169, 495, 1956.
1315. MULLER, E. : Klinische Untersuchungen mit dem Stroboskop nach H. Tischner. Arch. Ohren- usw. Heilk., 169, 240, 1960.
1316. MULLER, H. : Genetic principles in human populations. Amer. J. Psychiat., 113, 481, 1956.
1317. MULLER, J. : Handbuch der physiologie der Menschen Coblenz : Holscher, 1837.
1318. MUNDINGER, F. : Zum Vererbung-sproblem der menschlichen Singstimme. Folia Phoniat., 3, 191, 1951.
1319. MUNDINGER, F. : Zum Vererbung-sproblem der menschlichen Singstimme. Folia Phoniat., 3, 191, 1951.
1320. MUSSAFIA, M. : Le role de l'heredite dans les troubles du langage. Folia Phoniat., 12, 94, 1960.
1321. MUNDNICH, K. : Anatomische und histologische Untersuchungen und Ex-

- and voice correction. New York : Philo-  
sophical Library, 1948.
1276. MOOLENAAR- BIJL, A. : Some data  
on speech without the larynx. *Folia Pho-  
niat.*, 3, 20, 1951.
1277. MOOLENAAR- BIJL, A. : Connection  
between consonant articulation and the  
intake of air esophageal speech. *Folia  
Phoni.*, 4, 4, 1953a.
1278. MOOLENAAR- BIJL, A. : The im-  
portance of certain consonants in  
esophageal voice after laryngectomy.  
*Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.*, 62, 979,  
1943b.
1279. MOORE AND LEDEN : Dynamic  
variation of the vibratory pattern in the  
normal larynx. *Folia Phoni.*, 10, 205,  
1958.
1280. MOORE, AND LEDEN : Dynamic  
variations of the vibratory pattern in the  
normal larynx. *Folia Phoni.*, 10, 205,  
1958.
1281. MORAN AND CASTRO : The super-  
ior laryngeal nerve in thyroid surgery.  
*Ann. Surg.* 134, 1018, 1951.
1282. MORGAN, W. P. : Word- blidness.  
*Brit. med. F.*, p.1878.
1283. MORLEY, M. : Cleft palate and speech.  
Edinburgh : Livingstone, 1945.
1284. MORLEY, M. : The development and  
disorders of speech in childhood. Balti-  
more : Williams & Wilkins, 1957.
1285. MORLEY, M. : Defects of articulation.  
*Folia Phoni.*, 11, 65, 1959.
1286. MORLEY, M. : Developmental recep-  
tive- expressive aphasia. *Speech Pathol.*  
*Ther.*, 3, 64, 1960.
1287. MOSCISKER, E. : Beitrage zur multi-  
plen Interdentalitat (Froeschels). *Wien.  
med. Wschr.*, 80, 1154, 1930.
1288. MOSCISKER, E. : Zur multiplen Inter-  
dentalitat (Froeschels). *Wien. med.  
Wschr.*, 82, 908, 1932.
1289. MOSER, H. : Historical aspects of  
manual communication. *J. speech hear.  
Dis.*, 25, 145, 1960.
1290. MOSES, P. : Kompletter Bariton- und  
Sopranumfang bei einem Sanger. *Wien.  
med. Wschr.*, 29, 1, 1928.
1291. MOSES, P. : Konstitution und Stimme  
in ihrer charakterologischen Bedeutung.  
*Z. HNO*, 30, 77, 1931.
1292. MOSES, P. : Vocal analysis. *Arch. Oto-  
laryngol.*, 48, 171, 1948.
1293. MOSES, P. : Speech and voice therapy  
in otolaryngology. *EENT Mon.* 32, 376,  
1953.
1294. MOSES, P. : The voice of neurosis. New  
York : Grune and Stratton, 1954.
1295. MOSES, P. : Experimental-phonetiscne  
grundlagen. Bonn, 1956.
1296. MOSES, P. : Psychosomatic aspects of  
inspiratory voice. *Arch. Otolaryngol.*,  
67, 390, 1958.
1297. MOSES, P. : Rehabilitation of the post-  
laryngectomized patient, *Ann Otol. Rhi-  
nol. Laryngol.*, 67, 538, 1958.
1298. MOSES, P. : Reorientation of concepts  
and facts in phonetics. *Logos*, 1, 45,  
1958.

1255. MEUMANN, E. : Die Entstehung der ersten Wortbedeutungen beim Kinde. Leipzig : Engelmann, 1908.
1256. MEURERS, VON : Beitrag zu den Kriegsschadigungen des Kehlkopfes. Z. Ohrenheilk., 74, 112, 1917.
1257. MEYER- EPPLER, W. : Prosodic features in whispered speech. J. acoust. Soc., 29, 104, 1957.
1258. MEYER- EPPLER and LUCHSINGER : Beobachtungen bei der verzögerten Rückkopplung der Sprache (Lee- Effekt). Folia phoniat., 7, 87, 1955.
1259. MICHAEL, J. : Aphonia und Dyspnoea spastica. Wien. med. Presse, no. 41- 42, 1885.
1260. MILLER, D. : Psychological considerations in the management of cancer of the ear, nose and throat. Trans. Amer. Acad. Ophthalmol. Otolaryngol., 65, 841, 1961.
1261. MILLER, M. H. : The responsibility of the speech rherapist to the laryngectomized patient. Arch. Otolaryngol., 70, 211, 1959.
1262. MISCH, A. : Elektiver Mutismus im Kindesalter. Z. kinderpsychiat., 19, 49, 1952.
1263. MITRINOWICZ, A. : Chronaxie dans la division palatine. Folia Phoniat., 3, 243, 1951.
1264. MITRINOWICZ- MODEZEJEWSKA, A. : Gaumenspalten als Systemleiden. Curr. Probs. Phoniat. Logop., 1, 48, 1960.
1265. MOENCH AND SCHAEUBLE : Laurence- Moon- Bardet- Biedl Syndrom bei Zwillingen. Genetica Medica. I. Symp. int. Gen. med. Rome : Edizione dell' Instituto Gregorio Mendel, 1954.
1266. MOGLONE AND HOLLIEN : Vocal pitch characteristics of aged women. J. speech hear. Res., 6, 164, 1963.
1267. MOHRING, H. : Lautbildungsschwierigkeiten im Deutschen. Z. Kinderforsch., 47, 1938.
1268. MOL, H. : Fundamentals of phonetics, the Hague, 1963.
1269. MOLNAR, J. : A magyar beszédhangok atlasza, Berlin, 1970.
1270. MONAKOW, C. : Die Lokalisation im Grosshirn und der abbau der Funktion durch kortikale Herde. Wiesbaden : Bergmann, 1914.
1271. MONSEE, E. : Aphasia in childrn : Diagnosis and education. J. Austral. coll. speech Ther., 7, 3, 1957.
1272. MOLLER AND FISCHER : Über die wirkung des M. Cricothyreoides und Thyreoarytanoideus Internus. Arch. Laryngol., 15, 72, 1904.
1273. MOLLER, A. : An improved technique for detailed measurements of the middle ear impedance. Report no. 16, Royal Institute of Technolgy, Stockholm, 1959.
1274. MOLLER, A. : Improved technique for detailed measurements of the middle ear impedance. J. aoust. Soc. Amer., 32, 250, 1960.
1275. MOOLENAAR- BIJL, A. : Cluttering (paraphrasia praeceps). In E. FROESCHELS, ed., Twentieth century speech

1232. MCKIBBEN, S. : The spastic's speech situation. *Quart. J. Speech*, 31, 358, 1945.
1233. MCKINLAY, C. : The vital capacity of the lungs and its significance in hyperthyroidism. *Arch. intern. Med.*, 34, 168, 1924.
1234. MCKWILLIAMS, B. : Speech therapy for cleft-palate patients. *Speech Pathol. Ther.*, 2, 3, 1959.
1235. MCWILLIAMS, B. : Cleft-palate management in England. *Speech Pathol. Ther.*, 3, 3, 1960.
1236. MEAD, M. : *Growing up New Guinea*. New York ; Morrow, 1930.
1237. MEADER, M. H. : The effect of disturbances in the developmental processes upon emergent specificity of function. *J. speech Dis.*, 5, 211, 1940.
1238. MEERS, H. J. : *Helping our children talk*. London, 1986.
1239. MEIER, G. : *Das zero- problem in der linguistik*. Berlin, 1961.
1240. MEIER, F. : *Ausdrucks laut und sprach laut zsch. f. phon. u. kommunikationsforschung*, s. 267, 1962.
1241. MEIER, F. : *Wirksamkeit der sprache. zsch. f. phon. u. kommunikationsforschung*, s. 474, 492, 1969.
1242. MEIER, F. : *Einige bemerkung zur sprachtheorie. zsch. f. phon. sprachwiss. U. Komp. Forsch.* 23, s. 455- 460, 1970.
1243. MEINEL, K. : *Bewegungslehre*, Berlin, 1960.
1244. MENEELY, G. R. : Pulmonary function testing. *Dis. Chest*, 31, 125, 1957.
1245. MENZEL, K. M. : *Experimentelle Untersuchungen ubr die funktion der menschlichen Kehlkopfmuskeln*, Berlin, 1930.
1246. MENZERATH, P. : *Eine anomale Artikulation des Zungen- r. Arch. Neerl. Phonet. exper.*, 12, 69, 1936.
1247. MERKEL, C. L. : *Die Funktionen des menschlichen Schlund- und kehlkopfs*. Leipzig : Wigand, 1862.
1248. MERKEL, C. L. : *Indikationen zur operativen Nehandlung des Stammelns*. In E. SCHMALZ, ed., *Beitr. Gehor-Sprachheilk.*, no. 2, p. 1. Leipzig : Heinrichs, 1846.
1249. MERKEL, C. L. : *Anthropophonik*, 2 nd d. Leipzig : Abel, 1863.
1250. MESSERKLINGER AND DOUBEK : *Ergebnisse und Beobachtungen nach Paraffinplastik und phoniatischer Behandlung bei Stimmbandlahmungen*. *Tagung Ost. Otolaryngol. Ges.*, p. 124, 1956.
1251. METRAUX, R. : *Auditory memory span for speech sounds of speech defective children compared with normal children*. *J. speech Dis.*, 7, 33, 1942.
1252. MEURMAN, O. H. : *Theories of vocal cord paralysis*. *Acta oto- laryngol.*, 38, 460, 1980.
1253. MEURMAN, Y. : *Laterofixation der Stimmlippe bei doppelseitiger Posticuslahmung*. *Arch. Ogren- usw. Heilk.*, 153, 163, 1943.
1254. MEUMANN, e. : *Die Sprache des Kindes*. Zurich : 1903.



1209. MARSCHIK, H. : Unfallbegutachtung der Kehlkopfkranken. In A. DENKER and O. KAHLER, eds., Handbuch der Hals- usw. Heilk., vol. 3. Berlin : Springer, 1928.
1210. MARTENS, C. : *Phonetik der deutschen sprachen*, 1961.
1211. MARTENS, P. : Zur sprachlichen bedung der tonhöhe beim sprechen Singen, sprachforum, s. 265, 1965.
1212. MARTHA- VIE, I. : Schwere Sprachstörung bei einem intelligerten, von motorischer Deblitat betroffenen Kinde. Mschr. Ohrenheilk., 71, 1075, 1937.
1213. MARTIN, M. : Hearing lose and hearing behaviour. London, 1979.
1214. MARTINET, A. : *Synchronische sprachwissenschaft*, Berlin, 1968.
1215. MARX, H. : *Kurzes Handbuch der Ohrenheilkunde*. Jena : Fischer, 1938.
1216. MARX, S. : Über psychogene Stimmstörungen bei Kriegsteilnehmern. Passow Schaft Berlin., 8, 318, 1916.
1217. MASLAND, R. : The prevention of mental retardation . J. Dis. Chikd., 95, no. 1, Jan. 1958.
1218. MASON, M. : Learning to speak after six and one- half years of silence. J. speech Dis., 7, 295, 1942.
1219. MASSEI, F. : Über die Bedeutung der "Anasthesie des kehlkopfingangs" bei den Rekurrenslähmungen. Berlin. Klin. Wschr., 43, 1512, 1906.
1220. MATHEY, P. : *Traitement phoniatrique de la paralysie recurrentielle*. Paris : Jouve, 1936.
1221. MATZKER, J.: Zentrale Sprachaudiometrie. Arch. Ohren- usw. Heilk., 169, 373, 1956.
1222. MATZKER, J. : Ein binauraler Hørsynthese- Test zum Nachweis zerebraler Horstörungen. Stuttgart : Thieme, 1958.
1223. MATZKER, J. : Two new methods for the assessment of central auditory functions in cases of brain disease. Ann. Otol. Rginol. Laryngol., 68, 1185, 1959.
1224. MAUZ, F. : *Die Veranlagung zu Krampfanfallen*. Leipzig : Thieme, 1937.
1225. MAYEER, A. C. : *Über das Bauchreden*. Bern : Stampfli, 1817.
1226. MAYOUX AND GIRARD : Les polypes de la glotte. Etude anatomique et pathogenique. Rev. Laryngol. Otol. Rhinol., 60 159, 1939.
1227. MCLLISTER, A. : *Clinical studies in speech therapy*. Univ. of London Press, 1937.
1228. MCCARTHY, M. : An empirical study of the personality profiles characterizing quantitative and linguistic ability. Doct. Diss. Washington : Catholic Univ. of America Press, 1953.
1229. MCCAULEY, S. : A study of the relative value of the auditovocal forward memory span and the reverse span as diagnostic tests. Psychiat. Clin., 16, 277, 1925.
1230. MCCLEAR, J. E. : A new voice for the laryngectomized. R. N., 22, 40, 1959.
1231. MCENERY, E. T. : Multiple facial anomalies. J. Pediat., 11, 468, 1937.

- ing of the pre-school child. Arch. Otolaryngol., 19, 514, 1934.
1187. MACHOVER, K. : Drawing of the human figure : A method of personality investigation. In H. H. ANDERSON and F. L. ANDERSON, eds., An introduction to projective techniques. Englewood Cliffs, N. J. : Prentice-Hall, 1951.
1188. MACKENZIE, M. : A manual of diseases of the throat and nose. London : Churchill, 1880-1884.
1189. MACKENZIE, M. : The hygiene of the vocal organs. London : Macmillan, 1886.
1190. MACMILLAN, A. : Radiography of the supraglottic speech organs. Arch. Otolaryngology, s. 671, 1962.
1191. MADEBRINK, R. : The duration of the stops in the speech of deaf-mutes. Folia Phoniat., 7, 44, 1955.
1192. MAINZER, F. S. : Paralysis of the superior laryngeal nerve as a result of cerebral hemorrhage. Laryngoscope, 41, 33, 1931.
1193. MAKUEN, G. : Falsetto voice in the male. J. Amer. med. Ass., 32, 474, 1899.
1194. MALMBERG, B. : La phonétique. Paris, 1950.
1195. MALMBERG, B. : Structural linguistic and human communication. Berlin, 1963.
1196. MALYUTIN, E. N. : Die Ausbildung der Stimme durch Stimmgabeln. Arch. Laryngol., 6, 193, 1897.
1197. MALYUTIN, E. N. : Harmonischer Elektrovibrator. Z. HNO, 9, 429, 1924.
1198. MANGE, C. : Relationships between selected auditory perceptual factors and articulation ability. J. speech hear. Res., 3, 67, 1960.
1199. MANGOLD, M. : Der laut, duden-grammatik. s. 32, Leipzig, 1982.
1200. MANSFIELD, J. : The state Hearing Institute of Fredericia, Denmark, 1986.
1201. MARAÏST AND HUTTON : Effects of auditory masking upon the speech of stutterers. J. speech hear. Dis., 22, 385, 1957.
1202. MARANON, G. : The climacteric (the critical age), trans. K. S. Stevens. St. Louis : Mosby, 1929a.
1203. MARANON, G. : Los estados intersexuales en la especie humana. Madrid : Morata, 1929b.
1204. MARCHAL, M. : De l'enregistrement des mouvements de la langue pendant la parole par cineladensigraphie. C. R. Acad. Sci. (Paris), 232, 2257, 1951.
1205. MARCUS, R. : Hearing and speech problems in children : Use of electroencephalography. Arch. Otolaryngol., 53, 134, 1951.
1206. MARIE, P. : Travaux et memoires. Paris : Masson, 1926.
1207. MARKIDES, A. : The speech of deaf and partially-hearing with special reference to factors affecting intelligibility. British Journal of Disorders of Communication, pp. 126-140, London, 1980.
1208. MARPURG, W. : Anfangsgrund der theoretischen Musik. Leipzig : Breitkopf, 1763.

1166. LUCHSINGER, R.: Gerauchaudiometrische Nachprüfungen sensorischer Formen von Horstummheit. *Folia phoniat.*, 8, 247, 1956.
1167. LUCHSINGER, R.: Agramatismus und Dyslalie bei eineigen Zwillingen. *Acta genet. med. Gemel.*, 6, 247, 1957a.
1168. LUCHSINGER, R.: Phonetics and pathology. In L. KAISER, ed., *Manual of phonetics*, p. 339. Amsterdam: North-Holland Pub. Co., 1957b.
1169. LUCHSINGER, R.: Über die Bedeutung der synchronen Registrierung der Sprachmelodie und des dynamischen Akzentes für die Sprachpathologie. Beschreibung eines Sprachspektrometers. *Folia Phoniat.*, 10 84, 1958.
1170. LUCHSINGER, R.: Die Vererbung von Sprach- und Stimmstörungen. *Folia Phoniat.*, 11, 7, 1959.
1171. LUCHSINGER, R. AND ARNOLD: *Lehrbuch der Stimm- und Sprachheilkunde*. Vienna: Springer, 1949, 1959.
1172. LUCHSINGER AND BRUNNER: Experimentell-phonetische Untersuchungen der Sprache und Sprachstörungen der Epileptiker. *Folia Phoniat.*, 2, 79, 1950.
1173. LUCHSINGER AND LANDOLT: Elektroenzephalographische Untersuchungen bei Stotterern mit und ohne Poltererkomponente. *Folia Phoniat.*, 3, 135, 1951.
1174. LUCHSINGER AND LANDOLT: Über das Polterern, das sogenannte "Stottern mit Poltererkomponente" und deren Beziehung zu den Aphasien. *Folia phoniat.*, 7, 12, 1955.
1175. LUCHSINGER AND DUBOIS: Phonetische und retrokopische Untersuchungen an einem Stimmphänomen. *Folia Phoniat.*, 8, 201, 1956.
1176. LUCHSINGER AND PFISTER: Ergebnisse von Kehlkopfaufnahmen mit einer Zeitdehnapparat. *Schw. Akad. med. Wiss.*, 15, 164, 1959a.
1177. LUCHSINGER AND PFISTER: Die Messung der Stimmippenverlängerung beim Steigern der Tonhöhe. *Folia Phoniat.*, 13, 1, 1961.
1178. LUCHSINGER AND ARNOLD: *Lehrbuch der Stimm und Sprachheilkunde*. New York- Wien: Springer-Verlag, 1970.
1179. LUCHSINGER AND ARNOLD: *Voice, Speech and Language*. Wien: Springer, 1975.
1180. LUICK, K.: *Deutsche lautlehre*. Leipzig, 1932.
1181. LULLIES, H.: *Physiologie der Stimme und Sprach*. Berlin: Springer, 1953.
1182. LÜNDTKE, H.: Deutsche (X) und (C) in diachronischphonologischer betrachtung. *Phonetica*, 8, 179, 1959.
1183. LUSCHKA, H.: *Der Kehlkopf des Menschen*. Tübingen: Laupp, 1871.
1184. MAAS: Doppelseitige Hypoglossusverletzung. *Berlin. Klin. Wschr.*, no. 1, 1931.
1185. MAATZ, R.: Die Atemstütze im Kunstgesang. *Arch. Sprach- Stimmheilk.*, 1, 110, 1987.
1186. MACFARLAN, D.: Testing the hear-

- Anwendung in der Stimmheilkunde. Arch. Ohren- usw. Heilk., 154, 305, 1944.
1145. LUCHSINGER, R. : Das vegetative System bei krampfartigen Sprachstörungen. Pract. Otolaryngol., 6, 204, 1944.
1146. LUCHSINGER, R. : Zwillingsuntersuchungen. Arch. F. Julius-Klaus-Stiftung, 15, 459, 1940; 19, 393, 1944.
1147. LUCHSINGER, R. : Die zentrale Lahmung des N. laryngeus superior. pract. ORL, 7, 139, 1945.
1148. LUCHSINGER, R. : Stimm- und Sprachstörungen. In A. BARRAUD et al., eds., Lehrbuch der Hals- Ohren- und Mundkrankheiten. Basel : Karger, 1947.
1149. LUCHSINGER, R. : Die Horstummheit. Pro Infirmis, p. 31, Jan. 1947a.
1150. LUCHSINGER, R. : Horstummheit und kortikale Horstörungen. Schw. med. Wschr., 77, 347, 1947b.
1151. LUCHSINGER, R. : Zentrale Horstörungen mit Paramusie nach Contusio cerebri. Pract. ORL, 9, 439, 1947c.
1152. LUCHSINGER, R. : Tests zur Prüfung der Feinmotorik. In Über die Beziehungen der Sprache und der Sprachstörungen zur sogenannten Feinmotorik. Folia phoniat., 1, no. 3, 1948.
1153. LUCHSINGER, R. : Zur objektiven Klanganalyse des Nasalens. Folia Phoniat., 1, 15, 1947-1948.
1154. LUCHXINGER, R. : Endokrinbedingte Stimmstörungen. Arch. Nasen- usw. Heilk., 1, 3, 1948.
1155. LUCHXINGER, R. : Zur Stroboskopischen Technik. Pract. Orl, 10, 209, 1948.
1156. LUCHXINGER, R. : Falsett und Vollton der Kopfstimme. Arch. Ohren- usw. Heilk., 155, 505, 1949.
1157. LUCHXINGER, R. : Fisteelstimme beim Wernerschen Syndrom. Arch. Ohrenheilk., 157, 537, 1915.
1158. LUCHXINGER, R. : Schalldruck- und Geschwindigkeitsregistrierung der Atemluft beim Singen. Folia Phoniat., 3, 1, 1951.
1159. LUCHSINGER, R. : Simphonologie und Stimmbildung. Vienna : Springer, 1951.
1160. LUCHSINGER, R. : Schalldruck- und Geschwindigkeitsregistrierung der Atemluft beim Singen. Folia Phoniat., 3, 25, 1951.
1161. LUCHSINGER, R. : Audimutitas. Atti Lab. Fonet. Univ. Padova, 2, 1, 1952.
1162. LUCHSINGER, R. : Physiologie der Stimme. Folia Phoniat., 5, 58, 1953.
1163. LUCHSINGER, R. : Die Sprachentwicklung von ein- und zweizeiligen 70-115 Jahren und die Vererbung von Sprachstörungen. Acta genet. Med. Gemell., 2, 31, 1953.
1164. LUCHSINGER, R. : Klanganalytische Untersuchungen des offenen Nasalens im Vergleich zu den manometrisch-phonetischen Registrierungen. Folia Phoniat., 6, 233, 1954.
1165. LUCHSINGER, R. : Gibt es organisch bedingte Stottererfälle ? Arch. Ohren- usw. Heilk., 165, 612, 1954.

- casuistica penale classi- Ficata antropologicamente. Turin : Bocca, 1905.
1126. LONGET. : Recherches experimenteles sur les nerfs des muscles du larynx, etc. Gaz. med. Paris, 1841.
1127. LORE, J. M. : Stripping of the vocal cords. Laryngoscope, 44, 803, 1934.
1128. LOTZ, J. : The structure of human speech. Trans. N. Y. Acad. Sci., 16; 373, 1954.
1129. LOTZE, R. : Zwillinge : Einfuhrung in die Zwillingsforschung. Dehringen : Hohenlohesche Buchandlung Ferd. Rauh., 1937.
1130. LOWENTHAL, G. : Treatment of polypoid laryngitis. Laryngoscope, 68, 1095, 1958.
1131. LUCHSINGER, R. : Ergebnisse der Übungsbehandlung bei Halbseitenlahmung des Kehlkpfes. Schw. med. Wschr., 6, 760, 1936.
1132. LUCHSINGER, R. : Beobachtungen und Behandlung der Stimme nach chirurgisch- rontgenologischer Therapie des Kehlkopfkrebss. Schw. med. Wschr., 69, 561, 1939.
1133. LUCHSINGER, R. : Die Sprache und Stimme von ein- und zweieigen Zwillingen in Beziehung zur Motorik und zum Erbcharakter. Arch. Julius- Klaus-Stiftung, 15, 459, 1940.
1134. LUCHSINGER, R. : Die erbbiologischen Untersuchungen der Stimme und Sprache. Arch. Sprach- Stimmheilk., 5, 41, 1941.
1135. LUCHSINGER, R. : Die periphere isolierte Lahmung des N. laryngeus superior. Arch. Ohren- usw. Heilk., 151, 393, 1942.
1136. LUCHSINGER, R. : Über die Stimme und Sprache der Kretinen. Schw. med. Wschr., 72, 811, 1942.
1137. LUCHSINGER, R. : Untersuchungen über die Klangfarbe der menschlichen Stimme. Arch. Sprach- Stimmphysiol., 6, 1, 1942.
1138. LUCHSINGER, R. : Stimmstörung nach Strumaoperation ohne Rekurrensschädigung. Schw. med. Wschr., 72, 1136, 1942.
1139. LUCHSINGER, R. : Die Elektrostroboskopie und harmonische Vibration mittelst eines Tongenerators. Schw. med. Wschr., 73, 135, 1943.
1140. LUCHSINGER, R. : Untersuchungen des vegetativen Nervensystems bei Stotterern. Schw. med. Wschr., 73, 868, 1943.
1141. LUCHSINGER, R. : Erbbiologische Untersuchungen an ein- und zweieigen Zwillingen in Beziehung zur Grösse und Form des Kehlkopfes. Arch. Julius-Klaus-Stiftung, 19, 393, 1944a.
1142. LUCHSINGER, R. : Das vegetative System bei krampfartigen Sprachstörungen. Pract. Orl, 6, 204, 1944b.
1143. LUCHSINGER, R. : Angeborene Heiserkeit und die Asymmetrie des Kehlkopfes. pract. ORL, 5, 170 1943; Z. Hno, 50 107, 1944.
1144. LUCHSINGER, R. : Die Elektrostroboskopie und harmonische Vibration mittelst eines Tongenerators und ihre

1106. LINDNER, G. : Einführung in die Experimentelle Phonetik. Berlin, Akademie- Verlag, 1970.
1107. LINDNER, G. : Gesetze der materialistischen dialektik als grundlage für erforschung und lehre der sprechbewegungen. Wiss. zsch. d. Humboldt-univ. Berlin, 1972.
1108. LINDNER, G. : Der Sprechbewegung-sablauf eine phonetische studie des deutschen. Berlin, 1975.
1109. LING, D. : Speech and the hearing-impaired child. Theory and practice. Washington, Alexander Graham Bell Association for the Deaf, London, 1986.
1110. LISKOVITZ, K. F. : Physiologie der menschlichen Stimme. Leipzig : Barth, 1846.
1111. LOEBELL, H. : Vibrationsbehandlung des Kehlkopfes mit dem Otoaudion. Z. HNO, 28, 583, 1931.
1112. LOEBELL, H. : Sprechstörung bei doppelseitiger Gesichtsnervenlahmung. Z. Laryngol., 21, 525, 1931.
1113. LOEBELL, H. : Zur Frage des freiwilligen Schweigens. IV. Vers. dtsh. Ges. Sprach- Stimmheilk., p. 61. Munich, 1933.
1114. LOEBELL, H. : Experimentelle Untersuchungen der Befehlsstimme. Z. HNO, 27, 388, 1936.
1115. LOEBELL, H. : Gaumensegel-, Schlund- und Kehlkopfmyasthenus Arch. Sprach- Stimmheilk., 1, 36, 1937.
1116. LOEBELL, H. : Singen statt Sprechen bei Horstummheit. Intern. Rat Sing-Sprechkultur, Tag., Vienna, April 1940. Schriften Sing-sprachkultur, 1, 50, 1940.
1117. LOEBELL, H. : Die gutachtliche Beurteilung von Nase, Nebenhöhlen, Mund, Rachen und Kehlkopf, einschliesslich Stimme und Sprache. Z. Laryngol. Rhinol. Otol., 30, 26, 1941.
1118. LOEBELL, H. : Fehlerquellen bei experimentellphonetischen Untersuchungen. Leipzig : Kabitzsch, 1942.
1119. LOEBELL, H. : Seelentaubheit. Arch. Ohren- usw. Heilk., 154, 157, 1944.
1120. LOEBELL, H. : Was soll der Hals-Nasen- Ohrenarzt von der Stimm- und Sprachheilkunde wissen? Z. Laryngol. Rhinol. Otol., 28, 58, 1949.
1121. LOEBELL AND BRAHM : Gibt es beim Normalen Glottis- bzw. Sphinkterverschluss beim Heben von leichteren Gewichten (20 Kg) und wie steht der Kehlkopftotalexstirpation den alltäglichen Belastungen gegenüber? Folia Phoni., 2, 67, 1950.
1122. LOEBELL AND ROEDEMAYER : Die Befehlssprache. Leipzig : Kabitzsch, 1956. 1952.
1123. LOEBELL AND MAUZ : Zur Frage der Diagnostik und zum Symptomenbild postencephalitischer Sprachstörungen. Z. Neurol. Psychiat., 132, 281, 1954.
1124. LOMBROSO, C. : L'homme criminel : etude anthropologique et medicolegale, trans. From Italian by M. G. Regnier and M. M. Letourneau. Paris : Alcan, 1887.
1125. LOMBROSO, C. : La perizia psichiatrico- legale, coi metodi perziasegura e la

- velopment J. speech hear. Res., 1, 75, 1958.
1084. LESCHKE, E. : Die Wechselwirkungen der Blutdrusen. Leipzig : Kabitzsch, 1933.
1085. LETTMAYER, O. : Ein Fall von Rhotacismus nasalis. Eos : Z. Heilpadag. Vienna, 1927.
1086. LETTMAYER, O. : Die Ableitungsmethoden bei der Behandlung des Stammels im Bereich der zweiten Artikulationszone. Ftschr. 25 jahr. Bestand Heilkurse Sonderk. sprachgest. Kinder in Wien., p. 20<sup>e</sup> 1947.
1087. LEVINE, E. : Youth in a soundless world. New York Univ. Press, 1956.
1088. LEVIN, N. : Voice AND speech Disorders. Springfield, 111. : C. C. Thomas, 1962.
1089. LEVIN, N.M. : Speech rehabilitation after Total removal of the larynx. J. Amer. med. Ass., 149, 1281, 1952.
1090. LEYSER, E. : Die zentralen Dysarthrien und ihre Pathogenese. Klin. Wschr., no. 47, 1923.
1091. LEYSER, E. : Über einige Formen von dysarthrischen Sprachstörungen bei organischen Erkrankungen des Zentralnervensystems. Z. Neurol. Psychiat., 88, 383, 1924.
1092. LIBERMAN, A. : Research on speech perception. J. acoust. Soc. Amer., 29, 117, 1957.
1093. LICHTHEIM, L. : On aphasia. Brain, 7, 433, 1885.
1094. LIEBMANN, A. : Agrammatismus infantilis. Arch. Psychiat., 34, 1900.
1095. LIEBMANN, A. : Vorlesungen über Sprachstörungen, 2 nd ed. Berlin : Coblenz, 1924- 1925.
1096. LIEBMANN, A. : Poltern, Paraphrasia praecept. Z. Ges. neurol. Psychiat., 127, 174, 1930.
1097. LILLYWHITE, H. : General concepts of communication. J. pediat., 62, 5, 1963.
1098. LINDE, L. M. : Dysautonomai. Pediatrics, 18, 692, 1956.
1099. LINDNER, R. : Zum Sprachetasten und seiner methodischen Verwendung in Taubstummenunterricht. Arch. Sprach-Stimmheilk., 1, 49, 1937.
1100. LINDNER, G. : Grundlagen der pädagogischen audiologie. Berlin, 1966.
1101. LINDNER, G. : Reduziertes Lautsystem in gehörlosen-vorschule. die sonderschule 13, s. 139- 146, 1968.
1102. LINDNER, G. : Einführung in die experimentelle phonetik. Berlin, 1969.
1103. LINDNER, G. : Theoretische analyse des sprechbewegungsablaufs. zsch. F. phonetik, Sprachwiss. U. Komm.-forsch. 22, s. 450- 473, 1969.
1104. LINDNER, G. : Bewegungsanalyse des Frühkindlichen sprechens. die sonderschule, s. 204- 215 u. 241 C, 1969.
1105. LINDNER, G. : Artikulationsunterricht nach dem bewegungsprinzip. Die sonderschule 15, s. 321- 334, 1970.

1061. LANGE, J. : Agnosien und Apraxien; Kongenitale Wortblindheit. In O. BUMKE and O. FOERSTER, Handbuch der Neurologie, vol. 6, p. 807, p. 841. Berlin : Springer, 1936.
1062. LANGE- COSACK, H. : Verschiedene Gruppen der hypothalamischen pubertas praecox. Dtsch. Z. Nervenheilk., 166, 499, 1951.
1063. LANGENBECK, B. : Lehrbuch der praktischen Audiometrie, 3 rd ed. Stuttgart : Thieme, 1963.
1064. LANZ, O. : Über Laryngektomie. Arch. Klin. Chir., 44, 1881.
1065. LANZ, T. : Praktische Anatomie. Vol. 1, Hals. Berlin : Springer, 1985.
1066. LARA, A. : Tongue thrust and speech correction. San Francisco : Fearon, 1962.
1067. LASAGNA, F. : Ricerche sperimentali sulla innervazione della laringe. Trans. 19 th Congr. Ital. Otolaringol. Perugia, 1922.
1068. LASTOTCHKINE-PELSKY : B. La structure de quelques voyelles chantees. Arch. Neerl. Phonet. exper., 17, 122, 1941.
1069. LUTENSCHLAGER, E. : Ein Fall von Doppelbildung der Stimmbandänder. Arch. Laryngol., 26, 706, 1912.
1070. LAWSON, L.J. : The superior and recurrent laryngeal nerves. Quar. Bull. Northwestern Univ. med. School, 22, 356, 1948.
1071. LAZICZIUS, J. : Lehrbuch der phonetik. Berlin, 1961.
1072. LEATHER, D. : The speech of the cerebral palsied child. Folia Phoniat., 6, 38, 1954.
1073. LEAVELL, U. : Manual of instructions : The Leavell Language- Development Service. Meadville, Pa : Keystone View Co., 1961.
1074. LEDEN, H. : Contact ulcer of the larynx. Arch. Otolaryngol., 72, 746, 1960.
1075. LEGLER, U. : Ein neuer zuverlässiger Weg zur schnellen Erlernung der oesophago- pharyngealen Ersatzstimme für Laryngektomierte. Arch. Ohren- usw., Heilk., 162, 535, 1953.
1076. LEHFELDT, G. : Nonnulla de vocis formatione. Inaug. Diss., Berlin, 1835.
1077. LEIPOLDT, F. : Stimme und Sexualität. Leipzig : Dorfling, 1926.
1078. LEISCHNER, A. : Die Störungen der Schriftsprache. Stuttgart : Thieme, 1957.
1079. LEJEUNE, J. : Etudes des chromosomes somatiques de neuf enfants mongoliens. Acad. Sci. Paris, 248, 1721, 1959.
1080. LEMERE, F. : Innervation of the Larynx. III. Experimental paralysis of the laryngeal nerves. Arch Otolaryngol., 18, 413, 1933.
1081. LEMERE, F. : Innervation of the larynx. IV. Ann. Otol. Laryngol., 43, 525, 1934.
1082. LEMERT, E. : Some Indians who stutter. J. speech hear. Dis., 18, 168, 1953.
1083. LEREA, L. : Assessing language de-



1038. KUBO, I. : Über die beiderseitigen Stimmbandpolypen. Otol. Fukuoka, 2, 528, 1929.
1039. KUGELMASS, I. : Comparative effectiveness of psychotherapeutic drugs in mental deficiency of children. Logos, 1, 15, 1958.
1040. KUNTZ, A. : The autonomic nervous system. In F. H. NETTER, comp., Ciba collection of medical illustrations, vol. 1, p. 80. Summit, N. J. : Ciba Pharmaceutical Products, 1953.
1041. KURKA, E. : Zur aussprache der lautkombination im Hochdeutschen. Phonetica, s. 53, 1965.
1042. KUSSMAUL, A. : Die Storungen der Sprache. Leipzig : Vogel, 1889.
1043. KUSSNER, B. : Über die physiologischen Vorgänge beim Bauchreden. Dtsch. med. Wschr., 13, 686, 1887.
1044. KUTTNER, A. : Klinische und experimentelle Medianstellung. Arch. Laryngol. Rhinol., 14, 135, 1903.
1045. KUTTNER, A. : Kritische betrachtungen über den augenblicklichen Stand der Rekurrensfrage. Arch. Laryngol. Rhinol., 18, 97, 1906.
1046. KUTTNER, O. : Korners Stellung zur Rekurrensfrage. Arch. Laryngol. Rhinol., 23, 65, 1910.
1047. LABARRAQUE, M. : Les phonophobies. Ann. Oto Laryngol., 69, 200, 1952.
1048. LACH, R. : Das Konstruktionsprinzip der wiederholung in Musik, Sprache und Literatur. Vienna : Holder- Pichler-Tempsky, 1925.
1049. LADEFOGED, P. : Use of palatography. J. speech hear. Dis., 22, 765, 1957.
1050. LADEFOGED, P. : Elements of acoustic phonetics. London, 1962.
1051. LADEFOGED, P. : Three areas of experimental phonetics. Oxford, 1967.
1052. LADEFOGED AND BROADBENT. : Information conveyed by vowels. J. acoust. Soc. Amer., 29, 98, 1957.
1053. LAFON AND CORNUT. : Etude de la Formation impulsifionnelle de la voix de la parole. Folia Phoniat., 12, 176, 1960.
1054. LANCE AND MCLEOD : A physiological approach to clinical neurology. 3nd edition Butterworths, pp. 316- 318, London, 1985.
1055. LANDEAU, M.J. : Etude physiologique des passages dans la voix chantée. J. Franc. ORL, 1, 204, 1950.
1056. LANDEAU, M.J. : Le babillement dans le chant. J. Franc. ORL, 1, 201, 1952.
1057. LANDEAU, M. : Troubles vocaux et syndrome sympathique cervical postérieur. J. Franc. ORL, 3, 374, 1954.
1058. LANDEAU, M. : Emissions vocales et tomographies du Larynx. J. Franc. ORL, 6, 397, 1957.
1059. LANDOIS AND STRUBING : Erzeugung einer Pseudo- Stimme bei einem Manne mit totaler Exstirpation des Kóhilkopfes. Arch. Klin. Chir., 38, 143, 1889.
060. LANDOLT AND LUCHSINGER : Poltersprache, Stottern und chronische organische Psychosyndrome. Dtsch. med. Wschr., 79, 1012, 1954.

1018. KRONVALL AND DIEHL : The relationship of auditory discrimination to articulatory defects of children with no known organic impairment. *J. speech hea. Dis.*, 19, 335, 1954.
1019. KRUSE, N. O. : Contribution to the question of aetiological factors in central paresis of the recurrent nerve. *Acat otolaryngol.*, 34, 554, 1946.
1020. KRUSI, G. : Anatomische und funktionelle Resultate von 100 Gaumenspaltenoperationen. Inaug- Diss. Zurich : Juris, 1949.
1021. KOBRAK, F. : Allgemeine Pathogenese und Symptomatologie der kindlichen Sprachstörungen, insbesondere des Stotterns. *Med. Klin.*, no. 30, 1908.
1022. KOBRAK, F. : Über das Wesen der Prüfung des Sprachgehörs; "Cochleoves-tibulares Hörprinzip" "Schizakusis". *Z. Laryngol. Rhinol. Otol.*, 30, 391, 1951.
1023. KOBRAK, H. : The middle ear. Univ. of Chicago Press, 1959.
1024. KOEGLER AND COLBERT : Childhood schizophrenia. *J. Amer. med. Ass.*, 171, 1045, 1959.
1025. KOEHLER, O. : Wolfskinder, Affen im Hause und vergleichende Verhaltensforschung. *Folia Phoniat.*, 4, 29, 1952.
1026. KOEPP- BAKER, H. : Speech problems of the person with cleft palate and cleft lip. In L. E. TRAVIS, ed., *Handbook of speech pathology*. New York : Appleton- Century-crofts, 1957.
1027. KOFLER, K. : Der Alterskehlkopf. *Wien. med. Wschr.*, no. 40, 1583, 1931.
1028. HOFFMAN- EGG, L. : Malformations oculo- auriculaires et leurs relations avec la dysostose mandibulo-faciale. *Ann. Oculist.*, 186, 155, 1953.
1029. KONIG AND VON LEDEN : The peripheral nervous system of the human larynx. *Arch. Otolaryngol.*, 73, 1, 1961; 74, 153, 494, 1961.
1030. KORNER, F. : Die muscoli tensor und levator veli palatini. *Z. Anat. Entw. Ges.*, III, 508, 1942.
1031. KORNER, O. : Torus palatinus. *Z. Ohrenheilk.*, 61, 24, 1910.
1032. KORNER, O. : Drei Kriegsverletzungen des Kehlkopfes. *Z. Ohrenheilk.*, 72, 65, 1915a.
1033. KORNER, O. : Weitere Erfahrungen über Kriegsverletzungen des Kehlkopfes und des Nervus vagus. *Z. Ohrenheilk.*, 72, 125, 1915b.
1034. KORNER, O. : Beobachtungen über Schussverletzungen des Kehlkopfes. *Z. Ohrenheilk.*, 73, 27, 1916.
1035. KORNER, O. : Beobachtungen über Schussverletzungen und andere Kriegsschädigungen des Kehlkopfes. *Z. Ohrenheilk.*, 74, 19, 1917.
1036. KOSSEL, I. : Untersuchungen des sprechbewegungsablaufs durch RBW- Kinomatographie im Hinblick auf Koartikulationsverläufe. Diss. (phil.) Humboldt universität, Berlin, 1972.
1037. KOUKOL AND PORAY : Sur le batarisme. *Rev. franc. phoniat.*, 3, 171, 1935.

- Kleinwuchs und Diabetes insipidus. Diss., Univ. Zurich, 1943.
996. KLEIN, H. : Phonetik und phonologie des heutigen franzosische. Berlin, 1970.
997. KLEIST, K. : Sensorische Aphasien und Amusien agf myeloarchitcktonischer Graundlage. Stuttgart : Thieme, 1959.
998. KLOSTER, M. : Die silbe in der phonetik und phonemik. *phonetica* 9, s. 17- 38, 1963.
999. KLOTZ AND LANDEAU : L'assurance contre la degradation vocale sous l'angle de la clinique laryngophoniatrique. *Folia*, 7, 1, 1955.
1000. KNOBEL, H. : Beziehungen zwischen Fehlbidung der Zischlaute und Kieferzahnstellungsanomalien. *Arch. Sprach-Stimmheilk.*, 3, 108, 188, 1939.
1001. KNUDSEN, V. : Analysis of ound by the sense of touch. *J. genet. Psychol.*, 1, 320, 1928.
1002. KRAFFT-EBING, R. : Nervositat und neurasthenische Zustande. *Abstr. Mschr. Ges. Sprachheilk.*, 11, 381, 1901.
1003. KRAIS-PORTER, H. : Studies in the psychology of stuttering. XIV. Stuttring phenomena in relation to size and personnel of audience. *J. speech Dis.*, 4, 323, 1939.
1004. KARAUSE, H. : Laryngeale Zentren. *Arch. ANat. Physiol.*, 1884.
1005. KRAUSE, H. : Aphonia und Dyspnoea spastica. *Berl. Klin. Wechr.*, no. 34, 1886.
1006. KRAUSE, H. : Zur Frage der "Posticus-lahmung." *Arch. Anta. Physiol.*, p. 77, 1899.
1007. KREBS, H. : Untersuchungen zur Vererbung der Lippekiefer- Gaumenspalte. Berlin : Metzner, 1940.
1008. KRECH, H. : Zur artikulationsbasis der deutschen hochlautung. *zs. f. phon.*, s. 92, 1954.
1009. KRECH, H. : Sprechkundliche Beitrage zur Therapie der Sigmatismen. *Wiss. Z. Univ. Halle, Ges. Sprachw.*, 3, 833, 1954.
1010. KRECH, H. : Die Behandlung gestorter S- Laute. *Halle/ Saale : Marhold*, 1955.
1011. KRECH, H. : Uber ein einfaches Verfahren zur Aufzeichnung des oralen und nasalen Schalldruckanteiles gesprochen- er Sprache. *Curr. probs. phoniat. Logop.*, 1, 100, 1960.
1012. KRECH, H. : Beitrage zur duetschen ausspracheregelung. Berlin, 1961.
1013. KRECH, H. : Einfuhrung in die deuts- chen sprechwissenschaft. Berlin, 1960.
1014. KRECH, H. : Worterbuch der deuts- cher aussprache. Leipzig, 1967.
1015. KRETSCHMER, J. : Physique and character. New York : Harcourt, Brace, 1925.
1016. KRETSCHMER, J. : Korperbau und Konstitution. *Handbuch der Neurologie*, vol. 6, p. 1076. Berlin : Springer, 1936.
1017. KRETZ, J. : Storungen der Stimme und Sprache. Wien, Urban & Schwarenberg, 1969.

- cords. J. Laryngol. Otol., 66, 339, 1952.
974. KEMPELEN, W. : Mechanismus der menschlichen Sprache. Vienna : 1791. (Also in F. Wethlo, Wolfgang v. Kempele als Grunder der Experimental-, phonetik. Arch. Sprach- und Stimmhilk., 5, 126, 1941).
975. KENDALL, D. : Mental development of young deaf children. In A. W. G. EWING, ed., Educational guidance and the deaf child. Manchester Univ. Press, 1957.
976. KENT AND WILLIAMS : Use of meprobamate as an adjunct to stuttering therapy. J. speech hear. Dis., 24, 64, 1959.
977. KERN, A. : Der Einfluss des Horens auf das Stottern. Arch. Psychiat., 97, no. 3, 1931.
978. KERN, A. : Grundleistungstest. In Sitzbleibereled und Schulteife. Freiburg : Herder, 1954.
979. KERR, J. : Congenital word blindness. Brit. roy. statist. Sc., June 1896.
980. KESSLER, H. : The principles and practices of rehabilitation. Philadelphia : Lea & Febiger, 1950.
981. KESSLER, H. : The relationship of dentistry to speech. J. Amer. dent. Ass., 48, 44, 1954.
982. KIEHN, E. : Untersuchungen uber die Fahigkeit zu feinabgemessenen Bewegungen (Feinmotorik) bei stammelnden, stotternden und normalen Volksschulern. Vox, 21, 32, 1935.
983. KILLIAN, G. : Die Kriegsverletzungen des Kehlkopfes und der Luftröhre. Handbuch der arztlichen Erfahrungen im Weltkrieg, Leipzig : Barth, 1981.
984. KINDLER, W. : Polypenbildung bei rezidivierender Stimmlippenblutung mit Selbstheilung. HNO, 30, 106, 1939.
985. KINDLER, W. : Das Geruchsvormogen bei Laryngektomierten und Tracheotomierten. Arch. Ohren- usw. Heilk., 162, 512, 1953.
986. KINGSBURY, B. : A direct comparison of the loudness of pure tones. Phys. Rev., 29, 373, 588, 1927.
987. KING AND GREGG : An anatomical reason for the various behaviors of paralyzed vocal cords. Ann Otol., Rhinol. Laryngol., 57, 925, 1948.
988. KIRIKAE, I. W. : Über den Bewegungsvorgang an den Stimmlippen und die Öffnungs- Und Verschlusszeit der Stimmritze während der Phonation. Fap. Z. Oto-Rhino-Laryngol., 49, 236, 1943.
989. KISTLER, A. : Linkshandigkeit und Sprachstörungen. Schw. med. Wschr., 2, 1930.
990. KISTLER, K. : Physiologische Betrachtungen bei der Behandlung von Rekurrenslähmungen. Schw. med. Wschr., 68, 44, 1938.
991. KLAUS, G. : Kybernetik in philosophischer sicht. Berlin, 1961.
992. KLAUS, G. : Semiotik und erkenntnistheorie. Berlin, 1963.
993. KLAUS, G. : Die macht des wortes. Berlin, 1964.
994. KLAUS, G. : Kybernetik und erkenntnistheorie. Berlin, 1966.
995. KLACZKO, B. : Über Akromegalie,

952. KASTEIN AND FOWLER. : Differential diagnosis of children with communication disorders. *Folia Phoniat.*, 12, 298, 1960.
953. KATZENSTEIN, J. : Über Die Innervation des M. cricothyreoideus. *Virchow's Arch.*, 130, 316, 1892.
954. KATZENSTEIN, J. : Untersuchungen über die Nasalität. *Passow Schafer Bertr.*, 3, 1910.
955. KATZENSTEIN AND ROTHMANN : Zur Lokalisation der Lehlkopffinnervation in der Kleinhirnrinde. *Beitr. Anat. Path.*, 5, 380, 1912.
956. KATZENSTEIN, J. : Über die Wirkung der aussern Kehlkopfmuskeln. *Z. HNO*, 3, 438, 1922.
957. KAUDERS, O. : Vegetatives Nervensystem und Seele. *Vienna : Urban & Schwarzenberg*, 1946.
958. KAUDERS, O. : Vegetatives Nervensystem und Seele, 3 rd ed. *Vienna : Urban & Schwarzenberg*, 1947.
959. KAUFMANN, F. : Die planmassige Heilung Komplizierter psychogener Bewegungsstörungen bei Soldaten in einer Sitzung. *Munch. med. Wschr.*, 63, 862, 1916.
960. KAULHAUSEN, M. : Die Typen des Sprechens und ihr Wert für die Sprechreziehung. *Heidelberg : Winter*, 1940.
961. KAULHAUSEN, M. : Die Typen des Sprechens. *Emsdetten : Lechte*, 1952.
962. KEASTER, J. : A quantitative method of testing the hearing of young children. *J. speech Dis.*, 12, 159, 1947.
963. KECHT, B. : Ruckschluse bei glottiserweiternden Massnahmen auf Stimmbandlahmungstheorien. *Arch. Ohren- usw. Heilk.*, 169, 236, 1946.
964. KECHT, B. : Zur Kenntnis der Laryngopathia gravidarum. *Z. Laryngol. Rhinol. Otol.*, 30, 230, 1951.
965. KECHT, B. : Die Behandlung der operativen Rekurrenslähmungen sowie Stellung der Laryngologie zur Schilddrüsenpathologie. *Vienna : Maudrich*, 1959.
966. KECHT AND M. SCHON. : Zur Kenntnis von Schwangerschaftsveränderungen im Larynx. *WIEN. Klin. Wschr.*, 48, 395, 1935.
967. KEIDEL, D. : Codierung, signalleitung und descodierung in der sinnesphysiologie. aufnahme und verarbeitung von nachrichten durch organismen, *Stuttgart*, s. 28-- 48, 1981.
968. KELEMEN, G. : Sulcus glottideus (Citelli) bilateralis. *Z. HNO*, 22, 475, 1929.
969. KELEMEN, G. : Vergleichende Anatomie und Physiologie der Stimmorgane. *Arch. Sprach- Stimmheilk.*, 3, 213, 1939.
970. KELEMEN, G. : Structure and performance in animal language. *Arch. Otolaryngol.*, 50, 740, 1949.
971. KELEMEN, G. : See *Arch. Otolaryngol.*, 1950-- 1960.
972. KELLY AND STEER : Revised concept of rate. *J. speech hear. Dis.*, 14, 222, 1949.
973. KELLY AND CLARK : Laryngeal modes and the so-called amyloid tumor of the

928. JOHNSON, W. : Speech handicapped school children. New York : Harper, 1956b.
929. JOHNSON, W. : The onset of stuttering. Minneapolis : Univ. of Minnesota Press, 1959.
930. JOHNSON, M. : The stroke patient. Principles of rehabilitation. Edinburgh, Churchill Livingstone, London, 1976.
931. JOOS, M. : Acoustic phonetics. Language (Suppl.), 24, 2, 1948.
932. JUDSON, L. : Voice science. New York, 1986.
933. JURASZ, A. : Über die phonatorische Tätigkeit der Mm. cricoarytanoidei postici. VII. Vers. Suddtisch. Laryngol. Heidelberg, 1900.
934. KAGEN, B. : Le retard de la parole, ses relations avec l'alexie et l'agraphie. La Voix, p. 105. Paris : Maloine, 1953.
935. KAGEN, B. : Künstliche Ansatzröhre. Arch. Sprach-Stimmheilk., 1, 129, 1937.
936. KALLENBACH AND SCHROEDER : Zur Technik der Tonbandaufnahme bei Sprachuntersuchungen. Phonetica, 7, 95, 1961.
937. KAINZ, F. : Sprache, Persönlichkeit und Charakter. Wissenschaft und Weltbild, 1, 269, 1948.
938. KAINZ, F. : Linguistisches und Sprachpathologisches Zum Problem der Sprachlichen Fehlleistungen Oets.Akad. Wiss., Phil.-hist. Kl., 230, 5, 1956.
939. KAINZ, F. : Psychologie der Sprache. 4. vols. Stuttgart : Enke, 1941- 1956.
940. KAINZ, F. : Zum linkshändigen Schreiben Kriegsversehrten. Sprachforum, 2, 171, 1957.
941. KAINZ, F. : Alalia ex separatione. Z. exper. angew. Psychol., 6, 40, 1959.
942. KAISER, L. : Bemerkungen über die Wichtigkeit des Speichels beim Sprechen. Mschr. Ohrenheilk., 62, 853, 1928.
943. KAISER, L. : Die Gaumenmasse beim Hollander. Mschr. Ohrenheilk., 68, no. q, 1934.
944. KAISER, L. : Manual of Phonetics. Amsterdam, North Holland Publishing Co., 1968.
945. KALLEN, L. A. : Vicarious vocal mechanisms: The anatomy, physiology and development of speech in laryngectomized persons. Arch. Otolaryngol., 20, 460, 1934.
946. KALLMANN, F. : The genetics of human behavior. Amer. J. Psychiat., 113, 496, 1956.
947. KANDLER, G. : Linguistische Deutung zentraler Sprachstörungen. Curr. Probs. Logop. Phoniat., 1, 201, 1960.
948. KANNER, L. : Early infantile autism. J. Pediat., 25, 211, 1944.
949. KARLIN, I. : A psychosomatic theory of stuttering. J. speech Dis., 12, 319, 1947.
950. KARLIN, I. : Speech and language-handicapped children. J. Dis. Child., 95, 370, 1958.
951. KASPAR, F. : Zur Technik der Kropfoperation. Dtsch. Z. Chir., 256, 4, 1942.

904. JAKOBSON AND HALLE : Preliminaries to speech analysis. MIT Acoustics Laboratory. Tech. Report No. 13, 1952.
905. JAKOBSON AND HALLE : Fundamentals of language. The Hague : Mouton, 1956.
906. JANN, H. : Tongue- thrusting as a frequent unrecognized cause of malocclusion and speech defects. N. Y. State dent. J., 26, 72, 1960.
907. JANOTA, P. : Auditory evaluation of synthetic vowel Sounds. Praha, 1956.
908. JANOTA, P. : Personal characteristic of speech. Praha, 1967.
909. JANOS, S. : Anatomischer atlas des menschlichen Korpers. Leipzige, 1971.
910. JEFFREE AND MCCONKEY : Let me speak. London, 1986.
911. JELLINEK, A. : Untersuchungsschema zur Prüfung der Amusie. Fährb. Psychiat. Neurol., 50, 134, 1933.
912. JELLINEK, A. : Treatment of vocal disorders with spontaneous imagery. Folia Phoniat., 7, 4, 1955.
913. JELLINEK, A. : Amusia : On the phenomenology and investigation of central disorders of musical functions. Folia Phoniat., 8, 124, 1956.
914. JERGER, J. : Audiological manifestations of lesions in the auditory nervous system. Laryngoscope, 70, 417, 1960.
915. JERGER, J. AND. HARFORD: On the detection of extremely small changes in sound intensity. Arch. Otolaryngol., 69, 200, 1959.
916. JERVEY, J. W. : Contact ulcer of the larynx. Ann. Otol. Rhinol. Laryngol., 55, 431, 1946.
917. JEPSEN AND KRISTENSEN : Assoziierte Stemmbebandsparesen, Ugesk. Laeger, 114, 1560, 1952.
918. JESCHEK, J. : Über den derzeitigen Stand der Forschung auf dem Gebiet der Stimmbandlahmungen. Folia Phoniat., 10, 129, 1958.
919. JESPERSEN, O. : The philosophy of grammar. New York : Holt, 1924.
920. JESPERSEN, O. : Lehrbuch der phonetik, Leipzig- Berlin, 1926.
921. JONES, D. : An outline of english phonetics . Cambridge, 1986.
922. JONES, J.: The subnormal deaf- blind child. London, 1986.
923. JOHNSON, W. : An interpretation of stuttering. Quart. J. Speech, 19, 70, 1933.
924. JOHNSON, W. : A study of the onset and development of stuttering. J. speech Dis., 7, 251, 1942.
925. JOHNSON, W. : The Indians have no word for it. I. Stuttering in children, II. Stuttering in adults. Quart. J. Speech, 30, 330, 456, 1944.
926. JOHNSON, W.: Stuttering in children and adults. Minneapolis : Univ. of Minnesota Press, 1955.
927. JOHNSON, W. : Perceptual and evaluational factors in stuttering. Folia Phoniat., 8, 211, 1956a.

- Kaiser, ed., Manual of phonetics. Amsterdam : North- Holland Pub. co., 1957.
879. ITARD, J. M. : Traite des maladies de l'oreille et de l'audition. Paris : 1821.
880. ISSERLIN, M. : Uber Agrammatismus. Z. Ges. Neurol. Psychiat., 75, 332, 1922.
881. ISSERLIN, M. : Die pathologische physiologie der Sprache. Erg. Physiol., 29, 129, 1929; 33, 1, 1931; 34, 1, 1932.
882. ISSRLIN, M. : Aphasie. In O. BUMKE and O. POERSTER, eds., Handbuch der Neurologie, vol. 6, p. 626. Berlin : Springer, 1936.
883. ISSERLIN, M. : Die agrammatischen Sprachstorungen. In BUMKE and Foerster, vol. 6, p. 744, 1936b. (See 1936a.)
884. ISSHIKI, N. : Regulatory mechanism of the pitch and volume of voice. Oto- Rhino- Laryngol. Clin. Kyoto, 52, 1065, 1959.
885. IVES, A. : Deafness and the development of intelligence. British Journal of disorders of Communication, pp. 96-111. London, 1969.
886. IVIMEY, G. P. : The written syntax of an England deaf child. An exploration in method. British Journal of Disorders of communication, pp. 103- 120, London, 1976.
887. JACOBI, H. : Kinderaudiometrie. Arch. Ohren- usw. Heilk., 169, 303, 1956a.
888. JACOBI, H. : Erfahrungen mit der Kinderaudiometrie. Arch. Ohren- us. Heilk., 169, 383, 1956b.
889. JACOBS, P. : Somatic chromosomes in mongolism. Lancet, 1, 710, 1959.
890. JACKSON, J. : Selected writings of J. Hughlings Jackson. 2. vols. London : Hodder & Stoughton, 1932.
891. JACKSON, C. : Contact ulcer of the larynx. Ann. Otol. Rhinol. Laryngol., 37, 227, 1928.
892. JACKSON, C. : Myasthenia laryngis. Arch. Otolaryngol., 32, 434, 1940.
893. JACKSON, C. AND C. L. JACKSON. : Dysphonia plicae ventricularis. Arch. Otolaryngol., 21, 157, 1935.
894. JACKSON, C. L. : The larynx and its diseases. Philadelphia : Saunders, 1937.
895. JACKSON, C. L. : Vocal nodules. Trans. Amer. Laryngol. Ass., 63, 185, 1941.
896. JACKSON, C. L. : Diseases and injuries of the larynx. New York : Macmillan, 1942.
897. JACKSON, C. L. : Larynx and hypopharynx. In W. L. BALLENGER et al., eds., Diseases of the nose, throat and ear, p. 581. Philadelphia : Saunders, 1946.
898. JACKSON, R. : The education of the physically handicapped child. London; 1985.
899. JAENSCH, E. : Der Gentyp. Leipzig : Barth, 1937.
900. JAENSCH, W. : Die Hautkapillarmikroskopie. Halle/ Saale : Marhold, 1929.
901. JAKOBI, H. : Phoniatrie. Leipzig, 1963.
902. JAKOBSON, R. : Kindersprache. Berlin, 1969.
903. JAKOBSON, R. : Grundlagen der Sprache. Berlin, 1980.



- nateurs en tant que recepteurs interoceptifs et proprioceptifs et des regulations efferentes. *J. Physiologie*, 44, 268, 1952.
857. HUSSON, R. : L'acoustique des salles du point de vue du chanteur et de L'orateur. *Ann. Telecommunications*, 7, 58, 1953.
858. HUSSON, R. : Sur la physiologie vocale. *Ann. Oto Laryngol.*, 69, 124, 1953.
859. HUSON, R. : Etude de la vibration des cordes vocales et de la couverture du son sur le mi 3 sous cocaïnisation profonde des thyroaryténoidiens. *Comp. rend. Acad. Sci.*, 200, 1630, 1953.
860. HUSSON, R. : Physiologie de la phonation et phoniatrie. *Rev. Quest. sci.*, 5, 75, 1954.
861. HUSSON, R. : Der Gegenwärtige Stand der physiologischen Phonetik. *Phonetica*, 41 1959.
862. HUSSON, R. : La voix chantée. Paris, Gauthier- Villars, 1960.
863. HUTT, E. : Language therapy. London 1986.
864. HYMAN, M. : An experimental study of artificial- larynx and esophageal speech. *J. speech hear. Dis.*, 20, 291, 1955.
865. ILLINGWORTH, S. : The child at school. A paediatrician's manual for teachers. Oxford, Blackwell Scientific, II, pp. 158-166, London, 1974.
866. ILLINGWORTH, S. : The child at school. A paediatrician's manual for teachers. Oxford, Blackwell Scientific, pp. 212-220, London, 1981.
867. IMHOFER, R. : Die Krankheiten der Singstimme. Berlin : 1904.
868. IMHOFER, R. : Über musikalisches Gehör bei Schwachsinnigen. *Die Stimme*, 2, 1, 45, 69, 1907- 1908.
869. IMHOFER, R. : Die Beziehungen der oberen Luftwege zum weiblichen Genitaltrakt in der Schwangerschaft. *Munch. med. Wochr.*, p. 1605, 1910.
870. IMHOFER, R. : Der Wert der Prüfung des statischen Labyrinthes für die Konstatierung der beiderseitigen Taubheit. *Arch. Ohren- usw. Heilk.*, 101, 208, 1918.
871. IMHOFER, R. : Über Rheseasthenie. *Folia Otolaryngol.*, 14, 434, 1924.
872. IMHOFER, R. : Grundriss der Anatomie, Physiologie und Hygiene der Stimmorgane. Leipzig : Kabitach, 1926.
873. IMRE, V. : Die Rekurrensparesen und ihre Behandlung. *Mscr. Ohrenheilk.*, 84, 214, 1950.
874. IMRE, V. : Sprachstörung und vegetative Konstitution. *Folia phoniati.*, 12, 273, 1960.
875. INGRAM, D. : Phonological disability in children. London, 1986.
876. INGRAM, W. : The hypothalamus. *Ciba. Clin. Symposia*, 8, 117, 1956.
877. IRWIN, O. C. : Speech development in the young child : 2. some factors related to the speech development of the infant and Young child. *J. speech hear. Dis.*, 17, 269, 1952
878. IRWIN, O. C. : Phonetical decription of speech development in childhood. In L.

- Therapie der sogenannten persistierenden Fistelstimme. Arch. Sprach-Stimmheilk., 5, 34, 1941.
835. HOLBROOK, A. : Procedures for conditioning deaf infants with speech training machines. London, 1982.
836. HOLINGER AND BRUBKER. : Kodachrome motion pictures of the human air and food passages. J. Soc. motion picture Engineers, 49, 248, 1947.
837. HOLINGER and JOHNSTON. : Benign tumors of the larynx. Ann. Otol. Rhinol. Laryngol., 60, 496, 1951.
838. HOLLIEN, H. : A laminagraphic study of vocal pitch. J. speech hear. Res., 3, 361, 1960.
839. HOLT, T. : The thematic apperception test. In H. H. ANDERSON and G. L. ANDERSON, eds., An introduction to projective techniques. Englewood Cliffs, N. J. : Prentice-Hall, 1951.
840. HOLT, S. : Developmental paediatrics. Perspectives and practice. Butterworths. Chapter 9, pp. 204-226, London, 1987.
841. HOOD, J. D. : Studies in auditory fatigue and adaptation. Acta oto-laryngol., Suppl. 92, 1950.
842. HOSSON, R. : Zur spektralstruktur menschlicher vokale aller stimmstarken. phonetica 10, s. 4-21, 1964.
843. HOUSE, A. : Analog studies of nasal consonants. J. speech hear. Dis., 22, 190, 1957.
844. HOYER AND HOYER : Über die Lallperiode eines Kindes. Z. angew. Psychol., 25, 363, 1924.
845. HUBER, M. : Re-education of aphasics. J. speech Dis., 7, 289, 1942.
846. HUIZINGA, E. : Über Bauchreden. Arch. Ohren- usw. Heilk., 127, 77, 1930.
847. HUIZING, H. : 10 Jahre Pado- Audiologie. Neue Bl. Taubst., 12, no. 1/2, 1958.
848. HULSE- CALZIA, E. : Fistelstimme bei Verwachsung der vorderen Glottis. Arch. Sprach-Stimmheilk., 2, 237, 1938.
849. HUNT, W. : The future of diagnostic testing in clinical psychology. In R. I. WATSON, ed., Readings in the clinical method in psychology. New York : Harper, 1949.
850. HURWITZ, J. : The word. Edinburgh, Churchill Livingstone, London, 1974.
851. HUSSL, T. : Beiträge zur Histologie und Ätiologie der sogenannten Stimmbandpolypen. Passow Schafer Beitr., 15, 113, 1920.
852. HUSSON, R. : La mécanique des cordes Vocales dans la phonation. Rev. Laryngol., 35, 961, 1932.
853. HUSSON, R. : Role de la fourniture laryngée dans la formation du timbre des voyelles parlées et chantées et genèse des passages et des registres de la voix. Rev. franc. Phoniat., 11, 181, 1935.
854. HUSSON, R. : La voix chantée. Paris : Guthier- Villars, 1960.
855. HUSSON, R. : Étude des phénomènes physiologiques et acoustiques fondamentaux de la voix chantée. Thesis, Paris, 1950.
856. HUSSON, R. : Étude expérimentale, au cours de la phonation, des organes pho-

- and adult education for the hearing impaired in an urban area. Manchester, 1987.
812. HEYMANN, O. : Zur Taschenfaltenstimme auf organischer Grundlage. Z. Laryngol. Rhinol. Otol., 21, 50, 1931.
813. HEYMANN, O. : Zur Taschenfaltenstimme auf organischer Grundlage. Z. Laryngol. Rhinol. Otol., 21, 500, 1931.
814. HEYMANN, O. : Die Stroboskopie im Dienste der Laryngoskopie. Arch. Otolaryngol., 136, 116, 1933.
815. HICKEY, K. : Dyslexia. A language training course for teachers and learners. London, 1977.
816. HILL, H. : Stuttering. II. A review and integration of physiological data. J. speech Dis., 9, 289, 1944.
817. HILL, M. : Posterior pharyngeal wall movement in normals. J. sp. hear. 1, p. 203, 1958.
818. HILL, M. : Soft palate movement in normals. J. sp. hear. 1, p. 325, 1958.
819. HINSEY, J. : The neural mechanism of hearing. I. Anatomy and physiology. Laryngoscope, 47, 378, 1937.
820. HINSHELWOOD, J. : Congenital word-blindness. London : Lewis, 1917.
821. HINZE, F. : Zu den phonemen (F) und (V) in anlaut deutscher wörter. Zs. F. phon., s. 364, 1948.
822. HISKEY, A. : study of the intelligence of deaf and hearing children. Amer. Ann. Deaf., 101, no. 4, Sept. 1956.
823. HOBERMAN AND HOBERMAN : Speech habilitation cerebral palsy. J. speech hear. Dis., 25, III, 1960.
824. HOEFER, P. F. : Therapy of myasthenia gravis : Bull. N.Y. Acad. Med., 35, 231, 1959.
825. HOEFFNER, T. : Stottern als assoziative Aphasie. Leipzig : 1923.
826. HOEFFNER, T. : Beziehungen zwischen Konstitution, Korpermotorik und Sprachmotorik zu kapillarmikroskopischen Ergebnissen. Mschr. Ohrenheilk., 62, 836, 1928.
827. HOFBAUER, L. : Atmungspathologie und-therapie. Berlin : Springer, 1921.
828. HOFBAUER, L. : Atemregelung als Heilmittel. Vienna : Maudrich, 1948.
829. HOFER, G. : Zur motorischen Innervation des menschlichen Kehlkopfes. Z. Ges. Neurol. Psychiat., 177, 783, 1944.
830. HOFER and JESCHEK : Die Lahmung des Nervus rekurrens beim Menschen. Z. HNO, 45, 401, 1940.
831. HOFER, R. : Vergleichende Intelligenzuntersuchung bei Hörenden und Tauben mit Stimmens Tests und ihre Beziehung zum Sprachbesitz. IV. vers. dtsh. Ges. Sprach-Stimmeheilk., Munich, 1933, p. 77, Leipzig : Kabitzsch, 1934.
832. HOFF AND POTZL. : Anatomische Untersuchung eines Falles von instrumentaler Amusie. Fahrh. Psychiat. Neurol., 54, 89, 1938.
833. HOGEWIND, F. : Medical treatment of stuttering. J. speech Dis., 5, 203, 1940.
834. HOGEWIND, F. : Zur Aetiologie und

- und falsche S-- Bildung. Zahnarztl. Rundschau, no. 3, 1924.
791. HEILBRONNER, K. : Die aphasischen, apraktischen und agnostischen Störungen. In LEWANDOWSKY, Handbuch der Neurologie, vol. 1. Berlin : Springer, 1910.
792. HEINITZ, W. : Sing-- Stottern und Musikalität. Vox, II, 49, 1925.
793. HELL, E. : Physiologische und musikalische Untersuchungen der Singstimme der Kinder. Arch. Sprach-- Stimmheilk., 2, 65, 1938.
794. HELLAT, P. : Von der Stellung des Kehlkopfes beim Singen. Arch. Laryngol. Rhinol., 8, 340, 1898.
795. HELLER, T. : Über Dementia infantilis. Z. Erforsch. Behand. Schw., 2, 17, 1909.
796. HELLER, T. : Über motorische Rückständigkeit bei intellektuell normalen Kindern. Z. Kinderheilk., 34, 287, 1922.
797. HELLER, T. : Über aphasische Störungen bei schwachsinnigen Kindern. Budapest : Ranschburg-- Festschrift, 1929.
798. HELLWAG, C. : De formatione loquelae. Tubingen : Fuesianis, 1781.
799. HELMHOLTZ, H. : Die Lehre von den Tonempfindungen, 6 th ed. Brunswick : Vieweg, 1913.
800. HELMHOLTZ, H. : On the sensations of tone as a physiological basis of the theory of music, 2 ed English ed. (conforming to the 4 th German ed., 1877), trans. A. J. Ellis. New York : Longmans, Green, 1895; with a new introduction by H. Morgeneau, 1954.
801. HELTMAN, H. : Contradictory evidence in handedness and stuttering. J. speech Dis., 5, 327, 1940.
802. HELTMAN AND PEACHER : Misarticulation and diadochokinesis in the spastic paralytic. J. speech Dis., 8, 137, 1943.
803. HENSCHEN, S. : On the function of the right hemisphere of the brain in relation to the Left in speech, music, and calculation. Brain, 49, 110, 1926.
804. HERDERSCHEE, D. : Tests für taubstumme Kinder. Z. angew. Psychol., 16, 40, 1920.
805. HERMANN, L. : Phonophotographische Untersuchungen. Arch. ges. Physiol. Menschen Thiere, 47, 44, 345, 1890.
806. HERMANN, L. : Phonophotographische Untersuchungen. Arch. ges. Physiol. Menschen Thiere, 45, 582, 1889, 47, 44, 347, 1890; 53, 1, 1893.
807. HERMANN, K. : Reading disability : A medical study of word blindness and related handicaps. Springfield, Ill. : Thomas, 1960.
808. HERMELIN AND CONNOR : Psychological experiments with autistic children. London, 1980.
809. HERRMANN AND FANG. : Palatal myoclonus. Neurology, 7, 37, 1957.
810. HETZER, H. : Psychologische Untersuchung der Konstitution des Kindes. Leipzig : Barth, 1937.
811. HEWITT, A. : The provision of further

768. HARTENAU AND SCHWETZ : Beobachtungen nach experimenteller Rekurrendurchtrennung bei der Katze. Arch. Ohren- usw. Heilk., 242, 1956.
769. HARTLIB, K. : Das stimm- und sprachorgan als biokybernetisches system. Folia phoniatrica . s. 368-387, 1967.
770. HARTLIB, K. : Stimm- und sprachheilkunde aus biokybernetischer sicht. Folia phoniatrica 19, s. 451-461, 1968.
771. HARTMANN, A. : Über das Verhalten des Gaumensegels bei der Artikulation und über die Diagnose der Gaumensegelparese. Z. med., Wiss., no., 15, 1880.
772. HARTMANN, A. : The diseases of the ear and their treatment, trans. J. Erskine. New York : Putnam's, 1887.
773. HARVEY AND JOHNS : Observations of nature of neuromuscular block in myasthenia gravis. Trans. Ass. Amer. Physicians, 67, 94, 1954.
774. HASSLAUER, W. : Die hysterischen Stimmstörungen. Wurzberger Abhandl. prakt. Med., 4, 305, 1904.
775. HAYDEN AND HAGGARD : Mastering American English : A handbookpp-workbook of essentials. Englewood Cliffs, N. J. : Prentice-Hall, 1956.
776. HEAD, H. : Studies in neurology. London : Hodder & Stoughton, 1922.
777. HEAD, H. : Aphasia and kindred disorders of speech. 2 vols. Cambridge Univ. Press, 1926.
778. HEAVER, L. : Dysphrasia and distorted reality feed-back in schizophrenia. Talk., 37, 6, 1956.
779. HEAVER, L. : Stuttering as a neuro-psychiatric symptom. Talk, no. 1, 3, 1956.
780. HEAVER, L. : Psychiatric observation on the personality structure of patients with habitual dysphonia. Logos, 1, 21, 1958.
781. HEAVER, L. : Spastic dysphonia. II. Psychiatric considerations. Logos, 2, 15, 1959.
782. HEAVER AND ARNOLD : Rehabilitation of alaryngeal aphonia. Postgrad. Med., 32, II, 1962.
783. HEAVER AND GOLDSTEIN : Clinical experience in restoring oral communication to 274 laryngectomized patients by esophageal voice. J. Amer. geriat. Soc., 3, 678, 1955.
784. HEBER, R. : Terminology and the classification of mental retardation. Amer. J. ment. Defic., 63, 214, 1958.
785. HEDGECOCK, L. : A university hearing aid clinic. J. speech Dis., 12, 323, 1947.
786. HEESE, G. : Ergebnisse neuerer experimenteller Untersuchungen über die visuelle Sprachauffassung bei tauben Kindern. Arch. Ohren- usw. Heilk., 165, 605, 1954.
787. HEESE, G. : Absehkurs für Schwerhörige und Ertaubte. Berlin : Marhold, 1960.
788. HEESE, G. : Lautbildungsschwäche nach leichter Gehirnerschütterung. Sprachheilarbeit, 5, 243, 1960.
789. HEFFNER, S. : General phonetics, Madison, 1980.
790. HEIDBREDE, G. : Kieferanomalien

747. HAHN, E. : Stuttering : Significant theories and therapies. Stanford, Calif : Stanford Univ. Press, 1956.
748. HAJEK, M. : Deutliche Spaltung eines Stimmbandes (etc.). Mschr. Ohrenheilk., 62, 1385, 1928.
749. HAJEK, M. : Pathologie und Therapie der Erkrankungen des Kehlkopfes der Luftröhre und der Bronchien. Leipzig : Kabitzsch, 1932.
750. HALLE, M. : Acoustic properties of stop consonants. New York, 1957.
751. HALPERN, F. : The Bender visual-motor Gestalt TEST. In H. H. ANDERSON and G. L. ANDERSON, eds., An introduction to projective techniques. Englewood Cliffs, N. J. : Prentice-Hall, 1951.
752. HALSTEAD AND WEPMAN : The Halstead-Wepman aphasia screening test. J. speech hear. Dis., 14, 9, 1949.
753. HAMILTON-FAIRLEY, D. : Dyslexia. Speech therapy and the dyslexic. London. 1986.
754. HAMILTON AND HARRISON : Pharynx and nasopharynx. New York, 1987.
755. HAMMERICH, L. : Tysk fonetik. Kopenhagen, 1934.
756. HAMPSON AND MONEY : Idiopathic sexual precocity in the female. Psychosomatic Med., 17, 16, 1955.
757. HANDZEL, L. : Acoustic analysis of vowels in deaf children by means of the "visible speech" apparatus. Folia Phoniat., 8, 237, 1956.
758. HANHART, E. : Über hereditäre degenerativen Zwergwuchs mit Dystrophia adiposogenitalis. Verh. Schw. Naturforsch. Ges., 2, 164, 1925.
759. HANHART AND LUCHSINGER : Die Vererbung in der Oto-Laryngologie. In A. BARRAUD et al., Lehrbuch der Hals- usw. Krankheiten, p. 561. Basel : Karger, 1947.
760. HANSEN, B. : Application of sound discrimination tests to functional articulatory defects with normal hearing. J. speech Dis., 9, 347, 1944.
761. HADORN, W. : Ein neues Pneumometer zur Bestimmung des Expirationsstosses (maximale Ausatemungsstromstärke). Schw. med. Wschr., 72, 946, 1942.
762. HARDCASTLE, J. : Physiology of speech production. An introduction for speech scientists. London, 1986.
763. HARRINGTON, R. : Study of the mechanism of velopharyngeal closure. J. speech Dis., 9, 325, 1944.
764. HARRIS, A. : Lateral dominance directional confusion, and reading disability. J. Psychol., p. 283, 1957.
765. HARRIS, A. : Harris tests of lateral dominance : Manual of directions for administration and interpretation. New York : Psychol. Corp., 1958.
766. HARRIS, H. : Benign lesions of the true vocal cords. Ann. Otol. Rhinol. Laryngol., 57, 189, 1948.
767. HARRIS, W. : Studies in the psychology of stuttering. XVII. A study of the transfer of the adaption effect in stuttering. J. speech Dis., 7, 209, 1942.

726. GUTZMANN, H., SR. : Untersuchungen über das Wesen der Nasalität. Arch. Laryngol., 27, no. 1, 1913. Stimme des Schulkindes. Arch. Laryngol., 20, no. 2, 1907.
727. GUTZMANN, H., SR. : Die Vererbung der Sprachstörungen. Leipzig : Thieme, 1916. 737. GUYOT AND GUYOT : Catalogue d'étude sur les sourds-muets. Groningue : Oomkens, 1842.
728. GUTZMANN, H., SR. : Stimm- und Sprachstörungen bei Kriegsverletzten. In Handbuch der aetziellen Erfahrungen im Weltkrieg. 1914-1918, vol. 6. Leipzig. Barth, 1921. 738. GWINNER, K. : Über Aussprachefehler der R-Laute. Arch. Sprach-Stimmheilk., 1, 193, 1937.
729. GUTZMANN, H., SR. : Ein Mass für die Nasalität. Arch. Neerl. Physiol., 7, 321, 1922. 739. GYSI, F. : Vom Jodeln. Die Alpen II. Zurich : Orell Fusli, 1926.
730. GUTZMANN, H., SR. : Lehrbuch der Sprachheilkunde, 3 rd ed. Berlin : Kornfeld, 1924. 740. HABERMANN, G. : PHYSIOLOGIE AND PHONETIK des Lauthaften iachens. Leipzige, 1955.
731. GUTZMANN, H., SR. : Physiologie der Stimme und Sprache, 2 nd ed. Brunswick : Vieweg, 1928. 741. HABOCK, F. : Die KASTRATEN UND PHONETIK des Lauthaften iachens. Leipzige, 1955.
732. GUTZMANN, H., SR. : Rontegenaufnahmen von zunge und gaumensegel bei vokalen und dauerkonsonanten. fortschritte, s. 329-404, 1929. 742. HAGERTY AND HILL : Posterior pharyngeal wall movement in normals. J. speech hear. Res., 1, 203, 1958a.
733. GUTZMANN, H., SR. : Rontegenkino-matographie der sprechbewegungen. Dtsch. Gesellsch. Sprach-und stimmhkde, s. 491, 1931. 743. HAGERTY, AND HILL : Palate movement in normals. F. speech hear. Res., 1, 325, 1958b.
734. GUTZMANN, H., SR. : Fortschritte auf dem gebiet der rontegenstrahlen. s. 292 ff, 1932. 744. HAGERTY AND HILL : Pharyngeal wall and palatal movement in postoperative cleft palates and normal palates. J. speech hear. Res., 3, 59, 1960.
735. GUTZMANN AND FLATAU : Die Stimme des Sauglings. Mchr. Sprachheilk., 15, 290, 1905; Arch. Laryngol., 18, no. 2, 1906. 745. HAHN, E. : A study of the relationship between the social complexity of the oral reading situation and the severity of stuttering. J. speech Dis., 5, 5, 1940.
736. GUTZMANN AND FLATAU : Die 746. HAHN, E. : A study of the relationship between stuttering occurrence grammatical factors in oral reading. J. speech Dis., 7, 329, 1942.

703. GUTZMANN, H., JR. : Erbbilogeische, Soziologische und organische Faktoren, die Sprachstörungen begünstigen. Arch. Sprach- Stimmheilk., 3, 135, 1939.
704. GUTZMANN, H., JR. : Phoniatrieche Nachbehandlung bei Kehlkopfapillome. Z. HNO, 44, 4, 1938.
705. GUTZMAN, H., JR. : Versuche mit Glutamin-- Behandlung bei Sprachstörungen aller Art. Folia Phoniät., 6, 1, 1954.
706. GUTZMANN, H., JR. : Demonstration eines echten Sigmatisms Laryngealis. Arch. Ohren -- usw. Heilk., 169, 543, 1956.
707. GUTZMANN, H., SR. : Des Kindes Sprache und Sprachfehler. Leipzig : Weber, 1894.
708. GUTZMANN, H., SR. : Heilungsversuche bei centro-- motorischer und centrosensorischer Aphasic. Arch. Psychiat., 28, 327 1896.
709. GUTZMANN, H., SR. : Ein Beitrag zur Frage der eunuchen-ähnlichen Stimme. Med-pädagog. Mschr., pp. 33, 1897.
710. GUTZMANN, H., SR. : Das Stottern. Frankfurt : Rosenheim, 1898.
711. GUTZMANN, H., SR. : Zur Lehre von der Aphantog. Mschr., ges. Sprachheilk., 8, 1898a.
712. GUTZMANN, H., SR. : Zur Heilung der Aphonis spactica. Mschr. ges. Sprachheilk., 8, 1898b.
713. GUTZMANN, H., SR. : Zwei ältere Arbeiten über Theorie und Therapie des Stotterns. Mschr. Sprachheilk., 10, 321, 1900.
714. GUTZMANN, H., SR. : Von den verschiedenen Formen des Naselns. Halle / Saale : Marhold, 1901.
715. GUTZMANN, H., SR. : Über die spastischen Stimmstörungen und ihre Behandlung. Mediz. Blätter, no. 46-48, 1905.
716. GUTZMANN, H., SR. : Sur la symptomatologie et le traitement de L'aphonie spasmodique. Paris : Bailliere, 1906.
717. GUTZMANN, H., SR. : Stimme und Sprache ohne Kehlkopf. z. Laryngol. Rhinol. Otol., 1, 221, 1909.
718. GUTZMANN, H., SR. : Störungen der Stimme. In Ergebnisse der inneren Medizin, vol. 3, p. 366. Berlin : Springer, 1909.
719. GUTZMANN, H., SR. : Zur infantilen Pseudobulbarparalyse. 82. Vers. Ges. dtsh. Naturf. Ärzte, p. 238. Wiesbaden : Bergmann, 1910.
720. GUTZMANN, H., SR. : Nochmals die psychogenen Sprachstörungen. Mschr. Ges. Sprachheilk., 20, 204, 241, 1910.
721. GUTZMANN, H., SR. : Über Atemvolumenmessung. Med. Klin., 24, 939, 1910.
722. GUTZMANN, H., SR. : Zahne und Sprache. Zahnärztl. Rundschau, 19, 35, 1910a.
723. GUTZMANN, H., SR. : Die experimentell-phonetische Therapie. 3 rd int. laryngol. Cong. Berlin, 1911.
724. GUTZMANN, H., SR. : die dysarthrischen Sprachstörungen. Vienna-Leipzig: Holder, 1911.
725. GUTZMANN, H., SR. : Über habituelle Stimmbandlähmungen. Berl. Klin. Wschr., 49, no. 47, 1912.



- culation in cleft palate. *Folia Phoniati.*, II, 208, 1959.
681. GREENE, M. : Diagnosis and treatment of late speech and language development in children. *Folia Phoniati.*, 12, 101, 1960.
682. GREENE, G. F. : Electromyographie appliquee a la pathologie du larynx. *Acta oto-laryngol.*, 51, 319, 1960.
683. KREPUSKA, S. : Otolaryngologische Untersuchungsergebnisse bei Zwillingen. *Z. HNO*, 42, 345, 1937.
684. GREULICH, W. : Heredity in human twinning. *Amer. J. phys. Anthropol.*, 19, 414, 1934.
685. GREWEL, F. : Speech, language and hearing disorders in encephalopathy. *Folia Phoniati.*, 282, 1960.
686. GREWEL, F. AND MAINZ : Analyse eines Falles von Lese- und Rechtschreibschwache (Entwicklungsdyslexie). *Curr. Probs. Phoniati. Logop.*, 1, 163, 1960.
687. GRIESMAN, B. : Mechanism of phonation demonstrated by planigraphy of the larynx. *Arch. Otolaryngol.*, 38, 17, 1943.
688. GRIFFITHS, S. : Speech and language difficulties. London, 1960.
689. GROPP, O. : Grundlagen des dialektischen Materialismus, Berlin, 1970.
690. GROSSMANN, M. : Experimentelle Beiträge zur Lehre von der "Posticuslahmung." *Arch. Laryngol. Rhinol.*, 6, 282, 339, 1897.
691. GROSSMANN, M. : Über den M. Cricothyreoideus. *Mshr. Ohrenheilk.*, 34, 177, 1900.
692. GRUTZMACHER, M. : Klanganalyse nach dem Suchtonverfahren. *El. Nachrichten-- Techn.*, 4, 533, 1927.
693. GRUTZMACHER, M. AND LOTTER-MOSER : Verwendung des tonhohenschreibers bei mathematischen, phonetischen und musikalischen Aufgaben. *Akust. Z.*, 3, 183, 1938.
694. GRUTZNER, P. : Stimme und Sprache. *Ergebnisse Physiol.*, 3, 468, 1902.
695. GUDERNATSCH, F. : Entwicklung und Wachstum. In M. HIRSCH, ed., *Handbuch der inneren Sekretion*, part II. Leipzig : Kabitzsch, 1933.
696. GURNEY, R. : Language, brain and interactive processes. London, 1983.
697. GURNEY, R. : Language, learning and remedial teaching. Edward Arnold, London, 1976.
698. GUSSENBAUER, C. : Über die erste durch Th. Billroth am Menschen ausgeführte Kehlkopf- Exstirpation und die Anwendung eines künstlichen Kehlkopfes. *Arch. klin. Chir.*, 17, 343, 1874.
699. GUTZMANN, A. : Das Stottern. 6 th. ed. Berlin : Staude, 1910.
700. GUTMAN AND PARSONS : The differential diagnosis of hyperparathyroidism. *J. Amer. med. Ass.*, 103, 87, 1934.
701. GUTZMANN, H., JR. : Über ein Verfahren zur Richtung der phonischen Atmung bei Stottern. II. Vers. dtsh. Ges. Sprach- Stimmheilk. p. 71. Leipzig, 1928.
702. GUTZMANN, H., JR. : Ursachen und Behandlung von Rekurrensparesen. *HNO*, 28, 119, 1937.

656. GRAMMONT, M : *Trait de phonetique*, Paris, 1939.
657. GRATZL, K. : *Das Vegetonogram*. Med. Mschr., 8, 507, 1952.
658. GRAY, W. : *The bases of speech*, New York, 1959.
659. GREGG, R. L. : *Experimental laryngeal paralysis*. Ann. Otol. Rhinol. Laryngol., 63, 639, 1956.
660. GREGG, R. L. : *Avoiding injury to the extralaryngeal nerves*. Ann. Otol., Rhinol. Laryngol., 66, 656, 1957.
661. GREGORY, S. : *Deaf children and their families*. London, 1986
662. GREENE, J. : *Agitaphasia associated with agitographia*. Med. Record, 90, 754, 1916.
663. GREENE, J. : *Some mouth and jaw conditions responsible for defects in speech*. Med. Record, July 2, 1921.
664. GREENE, J. : *Treatment of the stutter type personality in a medical--social. clinic*. J. Amer. med. Ass., 104, 2239, 1935.
665. GREENE, J. : *Dysphemia and dysphonia*. Arch. Otolaryngol., 26, 74, 1937.
666. GREENE, J. : *Speech defects and related oral anomalies*. J. Amer. dent. Ass., 24, 1969, 1937
667. GREENE, J. S. : *Psychiatric therapy for dysphonia, aphonia, psychophonasthenia, falsetto*. Arch. Otolaryngol., 28, 213, 1938.
668. GREENE, J. S. : *Speech and voice defects : Various syndromes*. J. Maine med. Ass., 30, 311, 1939.
669. GREENE, J. S. : *Voice anomalies of hysterical origin*. EENT Mon., May 1940.
670. GREENE, J. S. : *Psychophonasthenia syndrome*. Ann. Otol. Rhinol. Laryngol., 50, 1177, 1941.
671. GREENE, J. S. : *Functional speech and voice disorders*. J. nerv. ment. Dis., 95, 299, 1942.
672. GREENE, J. S. : *Rehabilitating the laryngectomized patient*. Bull. Amer. cancer Soc., 24, no. 5, 1942.
673. GREENE, J. S. : *Speech and voice disorders due to oral and laryngeal defects*. Trans. Amer. Acad. Ophthalmol., 49, March-- April 1945.
674. GREENE, J. S. : *Vocal sequelae to oral and nasal conditions*. Trans. Amer. laryngol. rhinol. otol. Soc., 1948.
675. GREENE, J. S. : *The postlaryngectomy clinic of the National Hospital for Speech Disorders : Statistical study of 300 patients*. N. Y. State J. Med., 49, 2398, 1949.
676. GREENE, J. S. and WELLS : *The cause and cure of speech disorders*. New York : Macmillan, 1927.
677. GREENE, L. : *The voice and its disorders*. London, 1972.
678. GREENE, M. : *Speech of children before and after removal of tonsil and adenoids*. J. speech hear. Dis., 22, 361, 1957.
679. GREENE, M. : *Speech analysis of 263 cleft palate cases*. J. speech hear. Dis., 25, 43, 1960.
680. GREENE AND CANNING : *The incidence of nasal and lateral defects of arti-*

635. GLUCK, T.: *Phonetik-Chirurgie der oberen Luft- und Speisewege und Kuntstlicher oder naturllicher Stimmersatz*. Mschr. Ohrenheilk., 64, 881, 1930.
636. GLUCK, T.: *Stimme und Sprache*. Handbuch der speziellen Chirurgie des Ohres und der oberen Luftwege, p. 96. Wurzburg : Kabitzsch, 1913.
637. GOERTTLER, K.: *Die Anordnung, Histologie und Histogenese der quergestreiften Muskulatur im menschlichen Stimmband*. Z. Anat., 115, 332, 1951.
638. GOETZINGER AND DIRKS: *Auditory discrimination and visual perception in good and poor readers*. Ann. Otol. Rhinol. Laryngol., 69, 121, 1980.
639. GOLDHAN, W.: *Untersuchungen der singerstimme*, Berlin, 1979.
640. GOLDSCHMIDT, P.: *Spastic Choreatic quadriplegiadeaf ? Folia Phoni.*, 8, 85, 1956.
641. GOLDSTEIN, K.: *Language and language disturbances*. New York : Grune & Stratton, 1948.
642. GOLDSTEIN AND DERBYSHIRE: *Suggestions for terms applied to electrophysiologic tests of hearing*, J. speech hear. Dis., 22, 696, 1957.
643. GOLDSTEIN AND KING: *Hearing and speech in infantile hemiplegia*. Neurology, 6, 869, 1956.
644. GOLDSTEIN AND KLEFFNER: *Neurologic assessment of some deaf and aphasic children*. Ann. Otol. Rhinol. Laryngol., 67, 468, 1958.
645. GOLLNITZ, G.: *Die Bedeutung der fruhkindlichen Hirnschadigung die Kinderpsychiatrie*. Leipzig : Thieme, 1954.
646. GOODGLASS AND BERKO: *Agrammatism and inflectional morphology in English*. J. speech hear. Res., 2, 257, 1960.
647. GOODHILL, V.: *Directional free field startle-reflex audiometry*. Arch. Otolaryngol., 59, 176, 1954.
648. GOTTSTEIN, G.: *Pseudostimme nach Totalexstirpation des Larynx*. Arch. Klin., Chir., 62, 126, 1900.
649. GRABER and KERSTING: *Pubertas praecox bei Hamartie des medio-basalen Hypothalamus mit heterotoper Retinannlage*. Dtsch. Z. Nervenheilk., 173, 1, 1953.
650. GRABKE, D.: *Buchstaben und Lautsystem der deutsche sprache*, Berlin, 1969.
651. GRABOWER, H.: *Die Verteilung und Zahl der Nervenfasern in den Kehlkopfmuskeln*. Arch. Laryngol. Rhinol., 16, 189, 1904.
652. GRABOWER, H.: *Bemerkungen zur zentralen Kehlkopfmuskellahmung und sum Rosenbach-Semonschen Gesetz*. Arch. Laryngol. Rhinol., 23, 57, 1910.
653. GRABOWER, H.: *Zur Frage eines Kehlkopfzentrums in der kleinhirnrinde*. Arch. Laryngol. Rhinol., 26, 17, 1912.
654. GRADY, P.: *The treatment of dysarthria in cases of congenital suprabulbar paresis*. Speech Pathol. Ther., 1, 51, 1958.
655. GRAEFFNER, R.: *Beobachtungen an Gaumen, Rachen und kehlkopf bei zerebralen Hemiplegien*. Z. Laryngol., Otol., 439, 1909.

- gravis : Technical care of the thymectomy patient. Bull. N. Y. Acad., Med., 36, 826, 1960.
614. GERICKE, E. : Elektromyographische untersuchungen zur Respiration und phonation, Berlin, 1966.
615. GESELL, A. : The first five years of life. New York : Harper, 1941.
616. GESELL, A. : Infant and child in the culture of today. New York : Harper, 1943.
617. GESELL, A. AND F. L. ILG. : The child from five to ten. New York : Harper, 1945.
618. GESELL, A. AND AMATRUDA : Developmental diagnosis, 2 nd ed. New York : Hoeber, 1947.
619. GRAY, M. : The X family : A clinical and laboratory study of a "stuttering" family. J. speech Dis., 5, 343, 1940.
620. GIBSON, R. : Mandibulofacial dysostosis with oligophrenia in siblings. Amer. J. ment. Defic., 62, 504, 1957.
621. GIBSON AND GRIFFITHS : Photomicrographic studies on the nail bed capillary networks in human control subjects. J. nerv. ment. Dis., 123, 219, 1956.
622. GIDOLL, S. : Quantitative determination of hearing to audiometric frequencies in the electronecephalogram. Arch. Otolaryngol., 55, 597, 1952.
623. GIESSWEIN, M. : Über die "Resonanz" der Mundhöhle und der Nasenraume. Passow Schafer Beitr., 4, 305, 1911.
624. GIET, F. : Zur Tonität nordchinesischer Mundarten. Vienna-Modling : St. Gabriel. 1950.
625. GILBERT AND GUIN : Gargoylism : A review including two occurrences in the American Negro. J. Dis. Child., 95, 69, 1958.
626. GILBERT H. : Speech and cortical functioning. Proceedings of a symposium held at the University of British Columbia, New York, Academic Press, 1973.
627. GILES, A. : The education of the child with special learning difficulties. London, 1984.
628. GILLIES, J. : Personality and adjustment in deaf children. British Journal of Projective Psychology and Study, 20, no. 1, 33-34, London, 1985.
629. GIRONO AND BRUNO : Some characteristics of the glycemic curve in stutterers. Folia Phoniat., 9, 87, 1957.
630. GISEL, A. : Anatomische Untersuchungen zur Topographie der Kehlkopfnerven. Arch. Ohren- usw. Heilk., 169, 211, 1986.
631. GLAUBER, I. : Speech characteristics of psychoneurotic patients. J. speech Dis., 9, 18, 1944.
632. GLEITSMANN, J. W. : Recurrent paralysis with complete aphonia passing into abductor paralysis with returning singing voice. Laryngoscope, II, 290, 1901.
633. GUELKE AND HUYSEN : Development of apparatus for the analysis of sound by the sense of touch. J. acoust. Soc. Amer. 31. 799, 1959.
634. GLUCK, T. : Flustersprache und Phonationsapparate. Berlin. Klin. Wschr., 36, 215, 1899.

593. GALNT. J. : Über Sprechangst (Logophobie) und sprechscheu (Logopudie). Mschr. Ohrenheilk., 68, 1114, 1934.
594. GALL AND SPURZHEIM : Anatomie und Physiologie des Nervensystemes im Allgemeinen und des Gehirns insbesondere. Vienna : Schoell, 1810.
595. GARCIA, M. : The art of singing. Philadelphia : Ditson, 1855.
596. GARDE, E. J. : Dysphonie par malformation du larynx. Ann. Oto Laryngol., 65, 178, 1948.
597. GARDE, E. J. : Observation stroboscopique de la vibration des cordes vocales dans le "petit registre" des soprani suraigus. Folia Phoniati., 3, 248, 1951.
598. GARDE, E. : Apports de l'experimentation clinique, pathologique et therapeutique a la connaissance des niveaux encephaliques d'integration de la fonction phonatoire. Folia phoniati., 4, 139, 1952.
599. GARDE, E. : La voix. Paris : Presses Univ. de France, 1954.
600. GARDE, E. : Un cas de dysphonie fonctionnelle d'origine corticale (amusie). Rev. Laryngol. Otol. Rhinol., no. 1-2, p. 31, 1957.
601. GARDE, E. J. : Chronaximetrie recurrenentielle et troubles unilateraux de la vibration des cordes vocales. Rev. Laryngol. (Suppl.), 77, 255, 1964.
602. GAREL, J. : Vegetures des cordes vocales, sequelles de laryngite chronique. Bull. Soc. France. Otolaryngol., 1922.
603. GARDNER, W. : The study of the pupillary reflex, with special reference to stuttering. Psychol. Mongr., 49, no. 1, 217, 1937.
604. GAULT, R. : Analysis of sound by the sense of touch. J. Franklin Inst., 204, 329, 1927.
605. GAUPP, R. : Die psychischen und nervösen Erkrankungen des Heeres im Weltkrieg. Dtsch. Mil.-Arzt, 5, 358, 1940.
606. GEDDA AND BIANCHI-NERONI : La voce dei gemelli I. Prova di identificazione interageminale della voce in 104 coppie (58 Mze 46 Dz). Acta Genet. med. Gemell., 4, 121, 1955.
607. GEDDA, BIANCHI-NERONI, L. FIORO-RATTI, AND G. BRUNO : La voix chez les jumeaux monozygotiques. Folia Phoniati., 12, 81, 1960.
608. GEDDA AND G. BRUNO : Linguaggio peculiare in gemelli MZ. Boll. Soc. ital. Fonet. sperim., 9, 39, 1959.
609. GELB, A. : Zur medizinischen Psychologie und philosophischen Anthropologie. Acta Psychol., 3, 193, 1937.
610. GEMELLI AND PASTORI : Analyse electrique du langage. Arch. Neerl. Phonet. exper., 10, 1, 1934.
611. GEMELLI, A. : Il meccanismo d'azione delle corde vocali nella fonazione. Boll. Soc. ital. Biol. sperim., 21, 7, 1946.
612. GEMELLI AND BELLUSSI : Analisi elettroacustica della voce cantata. Boll. Soc. ital. sperim., 4, 3, 1954.
613. GENKINS, G., I. KREEL, E. JACOBSON, K. E. OSSERMAN, AND I. D. BARONOFKY : Studies in myasthenia

- hyperrhinolalia (Rhinolalia Aperta).  
Arch. Otolaryngol., 54, 140, 1951.
573. FROESCHELS, E. : Therapy of the  
laryngeal voice following laryngectomy.  
Arch. Arch. Otolaryngol., 53, 77, 1951.
574. FROESCHELS, E. : Some important  
links between logopedics and otolaryngol-  
ogy. Folia Phoniat., 4, 1, 1952.
575. FROESCHELS, E. : The significance of  
symptomatology for the understanding of  
the essence of stuttering. Folia.Phoniat.,  
4, 217, 1952.
576. FROESCHELS, E. : Chewing method as  
therapy. Arch. Otolaryngol., 56, 427,  
1952.
577. FROESCHELS, E. : The care of stutter-  
ing. Acta oto- laryngol., 45, 115, 1955.
578. FROESCHELS, E. : The question of the  
origin of the vibration of the vocal cords.  
Arch. Otolaryngol., 66, 512, 1957.
579. FROESCHELS, E. AND FREMEL :  
Gehör und Sprache. Beitrag zur Ätiologie  
des Stomatismus. Arch. exper. Klin.  
Phoniat., 1, 205, 1914.
580. FROESCHELS, E. AND MOSES :  
Über die Konstitution assoziativaphatis-  
cher Kinder. Wien. med. Wschr., 76,  
1926.
581. FROESCHELS, E. AND JELLINEK :  
Die Bedeutung der Vorstel-lungstypen für  
den Sprach-und Gesangs-unterricht.  
Wien. med. Wschr., 78, 956, 1928.
582. FROESCHELS, E. AND DYLEWSKI :  
Beiträge zur Stigmatisierung. Mschr.  
Ohrenheilk., 63, 1138, 1929.
583. FROESCHELS AND JELLINEK : Über  
die Bedeutung der Vorstellungstypen für  
den Sprech- und Gesangsunterricht.  
III. Kong. int. Ges. Logop. Phoniat., p.52.  
Vienna, 1928. Leipzig- Vienna :  
Deuticke, 1929.
584. FROESCHELS AND KALLEN : Vor-  
stellungstypen von Polterern. Wien. med.  
Wschr., 80, 1162, 1930.
585. FRUH, F. : Kybernetik der stimmgebung  
und stotterns, Zurich- Stuttgart, 1965.
586. FUCHS, A. : Über plastische Kranken-  
darstellungen in Alt- Peru. Klin. Moblat-  
ter Augenheilk., 89, 98, 1932.
587. FUHRING AND LETTMAYER : Die  
Sprachfehler des Kindes und ihre Beseiti-  
gung. Vienna : Osterr. Bundesverlag,  
1958.
588. FUJIMURA, O. : Nasalization of vowels  
in relation to nasals. J. acoust. Soc. Amer.  
30, 267, 1958.
589. FURSTENBERG AND MAGIELSKI :  
A motor pattern in the nucleus ambiguus.  
Ann. Otol. Rhinol. Laryngol., 64, 788,  
1955.
590. FURSTENBERG, A. C. : Evidence of  
laryngeal participation in emotional ex-  
pression : Its relation to hysterical apho-  
nia. Ann. Otol. Rhinol. Laryngol., 67,  
516, 1958.
591. FRY, B. : The corrections of errors in the  
reception of speech, phonetica II, p. 164-  
174, 1964.
592. FRY, D. : Speech and language. J. Laryn-  
gol. Otol., 71, 434, 1957.

551. FROESCHELS, E. : Zur Diferentialdiagnose zwischen frischem traumatischen und veraltetem Stottern. Med. Klin., no. 26, 1916.
552. FROESCHELS, E. : Die spracharztliche Therapie im Kriege. Vienna : Urban & Schwarzenberg, 1919.
553. FROESCHELS, E. : Singen und Sprechen. Leipzig- Vienna : Deuticke, 1920.
554. FROESCHELS, E. : Das Stottern. Leipzig- Vienna : Deuticke, 1925.
555. FROESCHELS, E. : Test Untersuchungen an paragrammatischen Kindern. IV. int. Ges. Logop. Phoniat., p. 54. Prague, 1930a.
556. FROESCHELS, E. : Zur Frage des Kindlichen Paragrammatismus. Wien. med. Wschr., 80, 1157, 1930b.
557. FROESCHELS, E. : Lehrbuch der Sprachheilkunde, 3 rd, ed. Leipzig- Vienna : Deuticke, 1931.
558. FROESCHELS, E. : Die Beziehungen Der Stomatologie zur logopädie. In H. PICHLER, ed., Handbuch Der Zahnheilkunde, Vol. 6, p. 85. Vienna : Urban & Schwarzenberg, 1931.
559. FROESCHELS, E. : Bemerkungen Zu Z. Kerns Aufsatz : Der Einfluss Des Hörens Auf Das Stottern. Arch. Psychiat., 98, 411, 1932 -- 1933.
560. FROESCHELS, E. : Speech Therapy. Boston : Expression Co., 1933.
561. FROESCHELS, E. : Symptomatologie des Stotterns. Mschr. Ohrenheilk., 68, 814, 1934.
562. FROESCHELS, E. : Über das Schicksal des Zapfchens nach Entfernung der Gaumenmandeln. Mschr. Ohrenheilk., 69, 155, 1935.
563. FROESCHELS, E. : Eine neue Behandlungsmethode der Lahmungserscheinungen der Stimm lippen und der Atembeschwerden bep1700
564. FROESCHELS, E. : Über das Wesen der multiplen Interdentalität. Acta otolaryngol., 25, 341, 1937.
565. FROESCHELS, E. : Erscheinung und Entwicklung der hyperfunktionellen Heiserkeiten. Mschr. Ohrenheilk., 71, 400, 1937.
566. FROESCHELS, E. : Zur Psychologie der Sprachstörungen, die auf mangelhafter Übereinstimmung von Wortfindung und Sprechtemperament beruhen. Tijdschr. Logop. Phon., II, no. 5, 1939.
567. FROESCHELS, E. : Pathology and therapy of dysarthria due to certain central lesions. J. speech Dis., 8, 301, 1943.
568. FROESCHELS, E. : Psychic deafness in children. Arch. Neurol. Psychiat., 51, 544, 1944.
569. FROESCHELS, E. : Cluttering. J. speech Dis., II, 31, 1946.
570. FROESCHELS, E. : Pathology and therapy of stuttering. In E. FROESCHELS, Twentieth century speech and voice correction. New York : Philosophical Library, 1948.
571. FROESCHELS, E. : Uvula and tonsils. Arch. Otolaryngol., 50, 216, 1949.
572. FROESCHELS, E. : "Postoperative"

528. FRANK AND MALEV : Double vocal cord. Arch. Otolaryngol., 29, 713, 1939.
529. FRANK, E. : Deutsche aussprache, Bern, 1957.
530. FRANK, P. : Study of the rate of speech in words per minute and relation to judgments of rate. M. A. thesis, Univ. of Iowa, 1939.
531. FRANELLA, F. : Personal change and reconstruction. Research on a treatment of stuttering. London, 1972.
532. FRASER AND BLOCKLEY : The language disordered child. A new look at theory and Treatment. London, 1973.
533. FREEDMAN AND LANGFORD : Psychiatric aspects of familial dysautonomia. Amer. J. Orthopsychiat., 27, 96, 1957.
534. FREEDMAN, L. M. : The role of the cricothyroid muscle in tension of the cords. Arch. Otolaryngol., 62, 347, 1955; Laryngoscope, 66, 574, 1986.
535. FREEMAN, R. : The deaf child. Controversy over teaching methods. Journal of Child Psychology and Psychiatry, London, 1986.
536. FREUD, E. : Functions and dysfunctions of the ventricular folds. J. speech hear. Dis., 27, 334, 1962.
537. FREUND, H. : Zur Frage der Beziehungen zwischen Stottern und Poltern. Mschr. Ohrenheilk., 68, 1446, 1934.
538. FREUND, H. : Über inneres stottern. z. Neurol. Psychiat., 151, no. 4/ 5, 1934.
539. FREUND, H. : pathopsychologisches zum Stotterproblem. Mschr. Ohrenheilk., 71, 685, 1937.
540. FREUND, H. : Psychosis and stuttering. Folia Phoniat., 7, 133, 1955.
541. FREUND, H. : Reflexions on subconscious phenomena in stuttering. Cur. Probs. Phoniat. Logop., 1, 184, 1960.
542. FREUD, S. : Zur Auffassung der Aphasien. Leipzig- Vienna : Deuticke, 1891.
543. FREYSTEDT, E. : Das "Tonfrequenzspektrometer," ein Frequenzanalysator mit ausserst hoher Analysiergeschwindigkeit und unmittelbar sichtbarem Spektrum. Z. Techn. Physik, 16, 533, 1935.
544. FRIEDBERG AND HASS : Laryngeal carcinoma simulating benign growth. Arch. Otolaryngol., 74, 50, 1961.
545. FRIEDBERG AND SEGAL : The pathologic anatomy of polyps of the larynx. Ann. Otol. Rhinol. Laryngol., 50, 783, 1941.
546. FRISCHEISEN- KOHLER, J. : Zwillingsforschung. Arch. Sprach- Stimmeilk., 1, 183, 1937.
547. FROESCHELS, E. : Über Taubstumme und Horstumme. Berlin- Vienna : Urban & Schwarzenberg, 1911.
548. FROESCHELS, E. : Untersuchung über einen eigenartigen japanischen Sprachlaut. Akad. Wiss. Wien. Math- naturwiss. Kl., 122, no. 3, 1913.
549. FROESCHELS, E. : Über den zentralen Mechanismus der Sprache. Dtsch. z. Nervenheilk., 19, 1915.
550. FROESCHELS, E. : Über die Accente der deutschen Sprache. Passow Schafer Beitr., 9, 105, 1916.



505. FLETCHER, J. : The problem of stuttering. New York : Longmans, 1928.
506. FLETCHER, J. : A predisposing cause of stuttering. Quart. J. Speech, 29, 480, 1943.
507. FLETCHER, S. : Growth and development of the mouth and pharynx region : A review of normal growth patterns and a method of cephalometric evaluation applied to individuals having hypernasal voice. Logos, 2, 71, 1959.
508. FLETCHER, S. : Hypernasal voice as an indication of regional growth and developmental disturbances. Logos, 3, 3, 1960.
509. FLETCHER, S. AND BOSMA : A movable bulb appliance to assist in palatopharyngeal closure. J. speech hear. Dis., 25, 249, 1960.
510. FLORENSKY, J. : Zur Frage der funktionellen Sprachstörungen paraphrasie und Tachylalie. z. Ges. Neurol. psychiat., 148, 159, 1933.
511. FODERE. : Über den Kropf und Kretinismus, trans. W. Lindenmann. Berlin : Himgburg, 1796.
512. FOERSTER, O. : Zur Analyse und Pathophysiologie der striären Bewegungsstörungen. z. Neurol. Psychiat., 73, 1921.
513. FOERSTER, O. : Motorische Felder und Bahnen. Handbuch der Neurologie, vol. 6, p. 1. Berlin : Springer, 1936.
514. FORCHHAMMER, E. : Über einige Fälle von eigentümlichen Sprachbildungen bei Kindern. Arch. Ges. Psychol., 104, 395, 1929.
515. FORCHHAMMER, J. : Die sprachlaute im rentgenbild, Heidelberg, 1929.
516. FORCHHAMMER, J. : Deutsche ausspracheubungen, Munchen, 1938.
517. FORCHHAMMER, J. : Vokal und Konsonant. Heidelberg, 1940.
518. FORCHHAMMER, J. : Die sprachlaute im wort und bild, Heidelberg, 1942.
519. FORCHHAMMER, J. : Einteilung der sprachlaute, Studia linguistica 3, s.34- 63, 1954.
520. FORNARI, G. B. : Due casi di solco glottideo. Orl Ital., 6, 230, 1936.
521. FOULKES, J. D. : Computer identification of Vowel types J. acoust. Soc. Amer., 33, 7, 1961.
522. FOWLER, E. : Marked deafened areas in normal ears. Arch. Otolaryngol., 8, 151, 1928.
523. FOWLER, E. : Medicine of the ear. New York : Nelson, 1947.
524. FRAENKEI, B. : Über die Beschäftigungsschwache der Stimme : Mogiphonie. Dtsch. med. Wschr., 13, 121, 1887.
525. FRANCESCHETTI AND ZWAHLEN : Un syndrome nouveau : La dysostose mandibulo- faciale. Acad. Suisse Sci. med., 1, 60, 1944.
526. FRANCIS, T. : A preliminary note on tongue thrusting and associated speech defects. Speech Pathol. Ther., 1, 70, 1958.
527. FRANCIS- WILLIAMS. J. : Children with specific learning difficulties. The effect of Neuro- developmental learning disorders on children of normal intelligence. 5 nd edition. London, 1984.

483. FINKOWSKI, H. : Spreherzieherisches Elementarbuch, Leipzig, 1987.
484. FISCH, L. : Deafness as part of an hereditary syndrome. J. Laryngol. Otol., 73, 355, 1959.
485. FISCHER, B. : Tastfuhlgestalten. In "Das Problem der Schulreife beim taubstummen Kind." Neue Bl. Taubst., 6, 97, 1952.
486. FISCHER, K. : Beitrage zur Kenntnis des Mechanismus der Brust- und Falsettstimme. Mschr. Ohrenheilk., 42, 8, 1908.
487. FISHER, J. : Congenital word-blindness. Ophthalmol. Rev., no. II, p. 315, 1905.
488. FISCHER, N. D. : Preliminary report on an application of the motor function of the superior laryngeal nerve. Ann. Otol. Rhinol. Laryngol., 61, 352, 1982.
489. FISCHER AND MOLLER : Beitrage zur Kenntnis des Mechanismus der Brust- und Falsettstimme. Mschr. Ohrenheilk., 42, 8, 1908.
490. FITZ- HUGH AND CHIONG : Pathology of three hundred clinically benign lesions of the vocal cords. Laryngoscope, 68, 855, 1958.
491. FLANAGAN, L. : Speech analysis-synthesis, New York, 1965.
492. FLATAU, T. S. : Die Hysterie in ihren Beziehungen zu den oberen Luftwegen und zum Ohre. In M. BRESGEN, ed., Abhandl. Nasen- usw. Heilk., vol. 3, no. 5- 6. Halle/ Saale : Marhold, 1899.
493. FLATAU, T. S. : Über die persistierende Fistelstimme mit Bemerkungen über die stimmärztliche Anwendung des Phonographen. Berlin. Klin. Wschr., 36, 15, 1899.
494. FLATAU, T. S. : Chirurgische und funktionelle Behandlung der Stimmklappennotchen mit besonderer Berücksichtigung der Frage der Berufsschädigung. Z. Laryngol. Rhinol. Otol., 3, 269, 1910.
495. FLATAU, T. : Ein Fall von Taschenbandstimme. Die Stimme, 4, 97, 1909- 1910.
496. FLATAU, T. : Zur Klinik der Taschenbandstimme. Mschr. Ohrenheilk., 62, 791, 1928.
497. FLATAU, T. : Die Krankheiten der Sing- und Sprechstimme. In A. DENKER and O. KAHLER, eds., Handbuch der Hals- usw. Heilk., vol. 5, p. 1031. Berlin : Springer, 1929.
498. FLATAU, T. S. : Konstitution und Sprachstörungen. Folia Oto- Laryngol., 21, 63, 1931.
499. FLATAU AND H. GUTZMANN : Die Bauchrednerkunst. Leipzig : Abel, 1894.
500. FLATAU AND GUTZMANN : Die Singstimme des Schulkindes. Arch. Laryngol., 20, no. 2, 1907.
501. FLECHSIG, P. : Meine myelogenetische Hirnlehre. Berlin : Springer, 1927.
502. FLECHTER, H. : Speech and hearing, New York, 1953.
503. FLEISCH, A. : Die pneumotachygraphie, Vienna, 1933.
504. FLETCHER, H. : Speech and hearing in communication. Princeton, N. J. : Van Nostrand, 1953.

460. EYKMAN, L. : Bewegungsphotographie mittels Röntgenstrahlen. 4 th Int. Kong. Radiol., 1908.
461. EYSENCK, H. : Handbook of abnormal psychology. New York : Basic Books, 1961.
462. FAABORG-ANDERSEN, K. : Electromyographic investigation of intrinsic laryngeal muscles in humans. Acta Physiol. Scand. (Suppl.), 41, 140, 1957.
463. FAABORG-ANDERSEN AND A. SONNINEN. : The function of the extrinsic laryngeal muscles at different pitch. Acta oto-laryngol., 51, 89, 1960.
464. FABRE, A. : Traite du goitre et du cretinisme, pp. 138-151. Paris : Labbe, 1857.
465. FAIRBANKS AND GUTTMAN. : Effects of delayed auditory feedback upon articulation. J. speech hear. Res., 1, 12, 1958.
466. FALK, P. : Uber das Neurinom der Zunge. Mschr. Ohren- hilk., 78, 246, 1944.
467. FALTA, W. : Erkrankungen der Drusen mit innerer Sekretion. In L. MOHR AND R. STAEHELIN, eds., Handbuch der inneren Medizin, vol. 4, p. 424. Berlin : Springer, 1912.
468. FANCONI, G. : Nebdenschilddrusen. In L. MOHR and R. STAEHELIN, eds. Handbuch der inneren Medizin, 4 th ed., vol. 7, pt. 1, p. 924. Brln : Springer, 1955.
469. FANT, G. : Acoustic theory of speech production. The Hague : Mouton, 1960.
470. FARNSWORTH, D. W. : High- speed motion pictures of the human vocal cords. Bell Lab. Rec., 18, 203, 1940.
471. FASSBANDER, F. : Uber einen Fall von Praecocitas somo psychogenitalis bei einem 7 1/2 Jahr alten Madchen. z. Kinderheilk., 54, 3, 1933.
472. FAUST, J. : Aktive Spannungsbendlung. Stuttgart : Hippokrates, 1954.
473. FAY, T. : Neuromuscular reflex rtherapy for spastic disorders. Med. Science, 2, 19, 1957.
474. FEINMESSER, M. : Congenital deafness associated with onychodystrophy. Arch. Otolaryngol., 74, 507, 1961.
475. FEJOS, P. : Ethnography of the Yagua. New York : Viking Fund, 1943.
476. FENZ, E. : Laut, Wort, Sprache und ihre Detung. Vienna : Deuticke, 1940.
477. FERRARO, A. : Posizione nosologica della "nevraesthesia" in psichiatria. Rev. Putol. nerv. ment., 73, 1, 1952.
478. FERREIN, A. : De la formation de la voix de l'homme. Hist. Acad. roy. Sc., p. 409, 1741.
479. FERRERI AND BILANCIONI : La fatica della laringe. Atti Clin. Oto- laringol., Univ. Roma. Rome : Farri and Marchesi, 1916.
480. FEUCHTWANGER, E. : Amusie. Berlin : Springer, 1930.
481. FEUCHTWANGER, E. : Sprech- und Gesangsmelodie bei Amusischen. V. Kong. int. Ges. Logop. Phniat., p. 14, Vienna, 1932.
482. FINK, B. R. : The mechanism of opening of the human larynx. Laryngoscope, 66, 416, 1966.

- The influence of propositionality on stuttering. *J. speech Dis.*, 10, 93, 1945.
440. EISENSON AND KASTEIN.: An investigation into the ability of voice defectives to discriminate among differences in pitch and loudness. *J. speech hear. Dis.*, 23, 577, 1958.
441. EL-BEIH, W.: Aspiration und vokalanchluss nach deutschen stimmlosen verschlusslauten bei normaler und hyperkinetischer phonation. Diss. (phil.) humoldt-- universitat, Berlin, 1972.
442. ENGELBACH, W.: Endocrine medicine. Springfield, Ill.: Thomas, 1982.
443. EPPINGER, H.: Vagotonia. Monograph Series No. 20 (trans. W. Kraus and S. E. Jelliffe). New York: Nervous and Mental Disease Pub. Co., 1910.
444. EPSTEIN AND ORMEROD: The vocal cord polyp. *J. Laryngol. Otol.*, 71, 673, 1957.
445. EQUEN, M.: Laryngeal tumors-- voice recordings before and after operation. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.*, 50, 776, 1941.
446. ERBSLOH, H.: Stimmärztliche Beobachtungen und Behandlungsergebnisse nach Kehlkopfverletzungen. *Arch. Sprach-- Stimmheilk.*, 1, 226, 1937.
447. ERBSTEIN, M. S.: Ein seltener Fall von Androgynie. *Mscr. Ohrenheilk.*, 62, 783, 1928.
448. ESPIR AND ROSE: The basic neurology of speech. 2nd edition. Oxford, Blackwell Scientific, London, 1976.
449. ESSEN, O.: Beitrag zur Symptomatologie und Therapie des Stotterns. *Arch. Sprach-- Stimmheilk.*, 3, 157, 1939.
450. ESSEN, O.: Untersuchungen über die Muskelbewegungen im Rachen- und Mundraum bei Gaumenspalten mit Hilfe der Lichtbildmessung. *Arch. Sprach-- Stimmheilk.*, 1, 165, 1937.
451. ESSEN, O.: Von. Ein einfaches Mass für die Durchschlagskraft der Stimme. *Folia Phoniat.*, 3, 4, 1951.
452. ESSEN, O.: Allgemeine und angewandte Phonetik, vol. 7, p. 168, Berlin: Akademie Verlag, 1953.
453. EUSTIS, R.: The primary etiology of the specific language disabilities. *J. Pediatr.*, 31, 448, 1947a.
454. EUSTIS, R.: Specific reading disability. *New Engl. J. Med.*, 237, 243, 1947b.
455. EUZIERE AND LAFON: Les troubles de la parole dans les affections du système nerveux central (les aphasies exceptées). *Rev. franc. Phoniat.*, 7, 21, 1939.
456. EVANS, H. M.: Function of the anterior hypophysis. Harvey lecture. New York, 1924.
457. EVERHART, R. W.: Literature survey of growth and developmental factors in articulatory maturation. *J. speech hear. Dis.*, 25, 59, 1960.
458. EWING AND EWING.: The ascertainment of deafness in infancy and early childhood. *J. Laryngol. Otol.*, 59, 9, 1944.
459. EYKMAN, L.: The movement of the soft palate in speech. *Onderzoek. physiol. Lab. Utrecht*, 5, 347, 1903.

416. DRAKE, R. : Manual for the Drake musical aptitude tests, 2nd ed. Chicago : Science Research Ass., 1957.
417. DRAPER, J. W. : Speech- tempo and humor in Shakespeare's Antony. Bull. Soc. Hist. Med., 20, 426, 1946.
418. DROESCHNER, O. : Lange und dur- chakzent bei deutschen vokalen, Zs. F. Phon. Sprachwiss. U. Kozime forsch., s 109, 1965.
419. DROSTE, H. : Mandelausschaltung und Stimme. HNO, 27, 81, 1936.
420. DU BOIS-REYMOND, R. : Uber die Wirkung der Atemreize auf den Kehl- kopf. Arch. Laryngol. Rhinol., 14, 107, 1903.
421. DUBRUL, E. : Evolution of the speech apparatus. Springfield, Ill. : Thomas, 1958.
422. DUDLEY, H. W. : Remaking speech. J. acoust. Soc. Amer., II, 169, 1939.
423. DUDLEY, R. AND WATKINS. : A synthetic speaker. J. Franklin Inst., 227, 739, 1939.
424. DUDLEY AND TARNOCZY : The speaking machine of Wolfgang von Kem- pelen. J. acoust. Soc. Amer., 22, 151, 1950.
425. DUDLEY, W. : The speaking machine of wolfgang, Chicago, 1951.
426. DUN, G. : Home Library for Deaf Chil- dren. A Breakthrough Trust project. Hearing, London, 1987.
427. DUNLAP, K. : The technique of negative practice. Amer. J. Psychol., 55, 270, 1932.
428. DUNN, H. : The calculation of vowel re- sonances, and an electrical vocal tract. J. acoust. Soc. Amer., 22, 740, 1950.
429. DUNN AND BARNEY : Artificial speech in phonetics and communication. J. speech hear. Res., 1, 23, 1958.
430. DUNN, K. : Artificial speech in phonetics and communication, London, 1968.
431. ECKLE, C. : Beihefte zur Zeitschr. f. Angewandte psychologie und Charakter- kunde. Munich : Barth, 1939.
432. EGGENBERGER, H. : Kropf und Kre- tinismus. InHandbuch der inneren Sekre- tion. Leipzig. Kbitzsch, 1928.
433. EHRSAM AND HEESE : Padagogische Betrachtungen zum elektiven Mutismus. Z. Kinderpsychiat., 21, 12, 1954; 23, 7, 1956.
434. EISENSEN, J. : Aphasics : Observations and tentative conclusions. J. speech Dis., 12, 290, 1947.
435. EISENSEN, J. : Examining for aphasia and relted disturbances. New York : Psychological Corp. 1954.
436. EISENSEN, J. : Aphasia in adults. In L. E. TRAVIS, ed., Handbook of speech pathology. New York : Appleton- Century- Crofts, 1957.
437. EISENSEN, J. : The improvement of voice and diction. New York : Macmillan, 1958.
438. EISENSEN, J. : Stuttering : A sympo- sium. New York : Harper, 1958.
439. EISENSEN, J. AND HOROWITZ :

397. DIETH, E. : Vademkum der phonetik, Bern, 1980.
398. DIGEORGE AND HARLEY : Waardenburg's syndrome. Trans. Amer. Acad. Ophthalmol. Otolaryngol., 64, 816, 1960.
399. DIX AND HALLPIKE : The peep show : new technique for pure-tone audiometry in young children. Brit. med. J., 2, 719, 1947.
400. DODDS, J. : The health services contribution to the language development of children, especially as regards the hearing-impaired, London, 1984.
400. DODDS, J. : The health services contribution to the language development of children, especially as regards the hearing-impaired, London, 1984.
401. DOERFLER AND KRAMER : Unconditioned stimulus strength and the galvanic skin response. F. speech hear. Res., 2, 184, 1959.
402. DOHNE, E. : Beobachtungen über eine periphere Lahmung des N. laryngeus. Arch. Sprach- Stimmphysiol., 5, 1941.
403. DOHNE, E. : Stimmveränderungen nach Chordektomie und ihre Behandlung. Arch. Sprach- Stimmheilk., 6, 40, 1942.
404. DOHNE, E. AND H. GREVEN : Bombensplitter in Stimmband. Arch. Ohren- usw. Heilk., 151, 84, 1942.
405. DOHNE, E. : Die organisch bedingte einseitige Leitungsunterbrechung des N. laryngeus inferior und ihre Stimmveränderungen. Arch. Ohren- usw. Heilk., 154, 96, 1944.
406. DOLL, E. : The Oseretsky tests of motor proficiency. Minneapolis : Educational Publishers, 1940.
407. DORENDORF, H. : Kehlkopfstorungen bei Tabes. Berlin : Enslin, 1903.
408. DOUBEK, F. : Sprachergebnisse nach chirurgischen und prothetischen Gaumenplastiken bei Spaltfallen mit besonderer Berücksichtigung der Velopharynxplastik. Langenbecks Arch. Dtsch. z. Chir., 274, 293, 1953.
409. DOUBEK, F. : Die Prüfung der Sprechfunktion bei Gaumen- spaltenoperationen. In K. SCHUCHARDT AND M. WASSMUND, eds., Fortschritte Kiefer- und Gesichtschirurgie, vol. 1, p. 104. Stuttgart : Thieme, 1955.
410. DOUBEK, F. : The speech results compared with other surgical or prosthetic methods. Brit. J. plast. Surg., 8, 294, 1956.
411. DOUBEK, F. : Die peripher- expressiven Sprachstörungen (mechanische Dyslalien) und ihre Therapie. In Zahn-, Mund-, Kieferchirurgie, vol. 3, p. 953. Munich : Urban & Schwarzenberg, 1957.
412. DOUBEK AND PAKESCH. : Zur komplexen Therapie des Stotterns. Wien. med. Wschr., 102, 687, 1952.
413. DOUGLASS AND QUARRINGTON. : The differentiation of interiorized and exteriorized secondary stuttering. J. speech hear. Dis., 17, 377, 1952.
414. DRACH, E. : Deutsche aussprachelehre für den gebrauch im ausland, Frankfurt, 1931.
415. DRACH, E. : Sprecherziehung, Berlin, 1953.

376. DELAINI, A. : Come si cura la voce di falsetto persistente oltre la muta ? Atti Lab. Fonet. Univ. Padova., 1, 102, 1950.
377. DELAINI, A. : La lussazione cricoaritenoidica, una sindrome laringea rara. Sua cura con nuovo intervento chirurgico. Atti Lab. Fonet. Univ. Padova, 1, 53, 1950.
378. DELAINI, A. : Considerazioni sull'efficacia dell'acido glutammico nella terapia della balbuzie. Atti Lab. Univ. Padova, 2, 159, 1952.
379. DELAINI AND DE STEFANI : Lo sdoppiamento delle corde vocali. Atti Lab. Fonet. Univ. Padova, 2, 105, 1952.
380. DELIE: Ein Zonderling geval von chorea van schottenhoofd en Keelgat. Geneesk. Tijdschr. België, Antwerp., 3, 114, 1912.
381. DE LANGE, C. : Zur Klinik und pathol. Anatomie der pubertas praecox. Acta paediat., 161, no. 3/4, 1943.
382. DELACATO, C. : The treatment and prevention of reading problems. Springfield, Ill. : Thomas, 1959.
383. DELACATE, C. : The Delacato Stereo-Reader Service. Meadville, Pa. : Keystone View Co., 1961.
384. DELATTRE, P. : The physiological interpretation of sound spectrograms. PMLA, 66, 1951.
385. DELATTRE, A. M., Liberman, F. S. Cooper, and L. J. Gerstman.: An experimental study of the acoustic determinants of vowel color, observations on one- and two- formant vowels synthesized from spectrographic patterns, Word, 8, 195, 1948.
386. DE L'ISERE, C. : Du begaiement et de tous les autres vices de la parole traités par des nouvelles méthodes. Paris : 1830.
387. DENKER, A. : Schussverletzungen der vier letzten Hirnnerven. Arch. Ohrenheilk., 99, 52, 1916.
388. DENKER, A. : Über Kriegsverletzungen des Kehlkopfes und der Luftröhre. Arch. Ohren- usw. Heilk., 103, 33, 1919.
389. DENKER AND KAHLER. : Handbuch der Hals- usw. Heilk. 9 vols. Berlin : Springer, 1925- 1929.
390. DENES, L. : Diagnostik und Therapie der funktionellen Stimm- und Sprachstörungen mit Ausschaltung des Gehörs. IV. Kongr. int. Ges. Logop. Phoniät., p.45, Prague, 1930.
391. DERBYSHIRE AND DERMOTI : Further contributions to the EEG method of evaluating auditory function. Laryngoscope, 68, 558, 1958.
392. DE STEFANI AND DELAINI : Le manifestazioni laringee nella miastenia. Atti Lab. Fonet. Univ. Padova, 2, 177, 1952.
393. DE VIDO, G. : La paralisi dei postici. Atti Lab. Fonet. Univ. Padova, 2, 73, 1982.
394. DIDAY AND PETREQUIN. : Mémoires sur une nouvelle espèce de voix chantée. Gaz. Med. Paris, 8, 305, 1840.
395. DIEDRICH AND POSER. : Language and mentation of two phenylketonuric children. J. speech hear. Di., 25, 124, 1960.
396. DIEHL, C. : Mental imagery. J. speech hear. Res., 1, 268, 1958.

355. CZAPNIK, C. R. : Über die Erbbedingtheit der Intersexualität. Arch. Rassen- Gesellschaftsbiol., 36, no. 3, 1943.
356. CZERMAK, J. : Über die Sprache bei luftdichter Verschlussung des Kehlkopfs. Wien. Akad. Wiss., 35, 65, 1859.
357. CZERMAK, J. M. : Der kehlkopfspegel und seine Verwendung für physiologie und Medizin. Leipzig : Engelmann, 1860.
358. CZERMAK, K. : Gesammelte Schriften, vol. I. Vienna : 1879.
359. CZERNY, V. : Versuche über Kehlkopfexstirpation. Wien. med. Wschr., 20, 557, 591, 1870.
360. DAHMANN, H. : Über die Lumen- und Druckverhältnisse in der Speiseröhre. Z. HNO, 7, 329, 1924.
361. DAL BLANCO, P. : Kaiser Claudius : Versuch einer pathographischen Analyse. Wien. Klin. Wschr., 59, 397, 1947.
362. DALTON AND HARDCASTLE : Disorders of fluency and their effects on communication. Edward Arnold, London, 1977.
363. DAMSTE, P. H. : Oesophageal speech after laryngectomy. Groningen : Boekdrukkerij Voorheen Geboeders Houtsema, 1958.
364. DAMSTE, P. H. and MOOLENAAR-BIJL : Why are some patients unable to learn esophageal speech ? Ann. Otol. Rhinol. Laryngol., 65, 998, 1956.
365. DANIELS, E. : An analysis of the relation between handedness and stuttering, with special reference to the Orton- Travis theory of cerebral dominance. J. speech Dis., 5, 309, 1940.
366. DARLEY, F. : A normative study of oral reading rate. M. A. thesis, Univ of Iowa, 1940.
367. DAVIS, D. : The relation of repetitions in the speech of young children to certain measures of language maturity and situational factors. J. speech Dis., 4, 308, 1939; 5, 235, 242, 1940.
268. DAWSON, J. : The voice of the boy. Chicago- New York : Kollog, 1902.
369. DAX, M. : Lesions de la moitié gauche de l'encephale coïcident avec l'oubli des signes de la pensée. Montpellier : 1836.
370. DE BLEBAT. : Aglossostomographie ou description d'une bouche sans langue laquelle parle et fait naturellement toutes ses autres fonctions. Saumur : 1630.
371. DE BRUIN AND RAAMSDONK. : Treatment of voice disturbances in patients with healed endolaryngeal cancer. Nederl. Tijdschr. Geneesk., 81, 112, 1937.
372. DE BUTELMAN, G. I. : Dyslexias. Ann. Fonol. Audiol., 1, 145, 1956.
373. DE HIRSCH, K. : Specific dyslexia or strephosymbolia. Folia phoniat., 4, 231, 1952.
374. DE HIRSCH, K. : Prediction of future reading disabilities in children with oral language disorders. Folia phoniat., 7, 235, 1955.
375. DE HIRSCH AND JANSKY : Language investigation of children suffering from familial dysautonomia. J. speech hear. Dis., 21, 450, 1956.



333. CORNFORTH AND WALKER : Teaching signuagge to the deaf mentally handicapped. London, 1974.
334. CORNUT AND LAFON : Etude acoustique comparative des phonemes vocaliques de la voix parlée et chantée. Folia Phoniatic., 12, 188, 1980.
335. CORNUT, S. : Etude acoustique comparative des phonemes, Paris, 1980.
336. CRAY. G. : The Bases of Speech. New York, Harper, 1969.
337. CRICKMAY, M. : Description and orientation of the Bobath method with references to speech rehabilitation in cerebral palsy. Conv. nat. Soc. crippled Child., 1955.
338. CRITCHLEY, M. : Aphasiology and other aspects of language. London, 1970.
339. CRITCHLEY, M. : Communication. Recognition of its minimal impairment. Scientific foundations of neurology. London, 1972.
340. CROATTO, L. : Considerazioni sulla rinolalia. La rinolalia devunt ad errore di tecnica operatoioa. La rinolalia devuta ad erore di indicazione operatoria. Atti Lab. Fonet. Univ. Padova, 2, 93, 1952.
341. CROATTO, L. : Semeiotica foniatica delle disfonie psicogene. Soc. ital. Fonet. sperim. I. Cong. Nazion. Parma, 1953.
342. CROATTO, L. : l'exploration fonctionelle due voile du palais. La Voix, p. 229. Paris : Maloine, 1953.
343. CROATTO, L. AND C. CROATTO-MARTIONLLI : Physiopathologie du voile du palais. Folia Phoniatic., II, 124, 1959.
344. CROATTO, L. : L'intervention de doublement de la paroi poterieure du pharynx comme complement a la chirurgie reparatrice du palais et dans les insuffisances velaires. Curr. Probs. phoniat. Logop., I, 55, 1960
345. CROATTO, W. : Roentgencimographie, Zurich, 1953.
346. CRYSTAL AND GARMAN : The grammatial analysis of language disability. A procedure for assessment and remediation. Studies in Language disability and remediation, London, 1986.
347. CRYSTAL, D. : Child language, learning and linguistics. An overview the teaching and therapeutic profession. London, 1976.
348. CURRY, E. : Pitch characteristics of adolescent male voice. Speech Monoger., 7, 48, 1940.
349. CURRY, R. : The mechanism of the human voice. London : Churchill, 1940.
350. CURRY AND GUTHRIE. : The mechanism of breathing for voice. Arch. Sprach- Stimmheilk., 2, 227, 1938.
351. CURRY, T. : A vocal frequency analysis in voice dysfunction. EENT. Mon., 32, 518, 1953.
352. CURTIS, F. : A phonetic of misarticulation of (R), London, 1969.
353. CURTIS AND HARDY. : A phontic study of misarticulation of /t/ . J. speech hear. Res., 2, 244, 1959.
354. CUSHING, H. : A note upon the faradic stimulation of the postcentral gyrus in conscious patients. Brain, 32, 44, 1954.

- In D. A. BARBARA, ed., *Psychological and psychiatric aspects of speech and hearing*. Springfield, Ill.; Thomas, 1960.
311. CLARK AND SNYDER : Group therapy for parents of pre-- adolescent stutterers. *Group Psychotherapy*, 8, 226, 1955.
312. CLARK, V. : *Psycholinguistics 1. Developmental and pathological*. Elek Science, London, 1987.
313. COATES AND MILLER : *Otolaryngology*. 5 vols. Hagerstown, Md. : Prior, 1956.
314. COEN, R. : *Pathologie und Therapie der Sprachanomalien*. Vienna : Urban & Schwarzenberg, 1886.
315. COJAZZI, L. : Sulla funzione esofages fonetica vicariante nei laringectomizzati. *Atti Lab. Fonet. Univ. Padova*, 1, 41, 1950.
316. COLLET, J. : *Les troubles de l'innervation pharyngo-- laryngee et oesophagienne*. Paris : Masson, 1946.
317. COLLINS, E. T. : Comments on a speech by J. GRIFFITH, "Iritis, sequel of gonorrhea." *Trans. ophthalm. Soc. U. K.* 20, 90, 1900.
318. CONLEY AND PIERCE. : A new surgical technic for the vocal rehabilitation of the laryngectomized patient. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.*, 67, 655, 1958.
319. CONN, P. : *Language therapy*. London, 1971.
320. CONRAD, R. : *The effect of vocalising on comprehension in the profoundly deaf, The handicapped person in the community. A reader and ourcebook*. London, 1974.
321. CONRAD, K. : *U'ber aphasische Sprachstorungen bei hirnverletzten Linkshandern*. *Nervenarzt.*, 20, 148, 1949.
322. COOPER, F. : *Spectrum analysis*. *J. acoust. Soc. Amer.*, 22, 761, 1950.
323. COOPER AND BORST. : *The interconversion of audible and visble patterns as a basis for research in the perception of speech*. *Proc. nat. Acad. Sci.*, 37, 318, 1951.
324. COOPER AND BORST : *Some experiments on the perception of synthetic speech sounds*. *F. acoust. Soc. Amer.*, 24, 597, 1952.
325. COOPER, H. K. : *U. S. Patent No. 2, 862, 209, issued Dec. 2, 1958*.
326. COOPER AND MILLARD. : *A dental approach to speech restoration in the laryngectomee*. *Dental Digest*, 65, 106, 1959.
327. COOPER, S. : *The effect of carbon dioxide on the rate of recovery in nerve*. *J. Physiol.*, 59, 82, 1924.
328. COOPER, S. : *Spectrum analisis.*, *J. acoust. Soc. Amer.* 42, P. 542, 1958.
329. COOPER, S. : *Some experiments on the perception of synthetic speech sounds*. *J. acoust. Soc. Amer.* 23, 1952.
330. CORIAT, I. : *Stammering : A psychoanalytic interpretation*. New York : *Nerv. Ment. Dis. Monogr.*, 1927.
331. CORIAT, I. : *The dynamics of stammering*. *Psychoanal. Quart.*, 2, 244, 1933.
332. CORIAT, I. : *The psychoanalytic conception of stuttering*. *Nervous Chid.*, 2, 167, 1943.

289. CARD, R. : A study of allergy in relation to stuttering. J. speech Dis., 4, 223, 1939.
290. CARHART, R. : Tests for selection of hearing aids. Laryngoscope, 50, 780, 1946.
291. CARHART, R. : Some notes on official statistics of speech disorders encountered during World War I. J. speech Dis., 8, 97, 1943a.
292. CARHART, R. : War responsibilities of the speech correctionist. Quart. J. Speech, 29, 137, 1943b.
293. CRACOVANER, A. : Some hidden diseases of the larynx. N. Y. State J. Med., 62, 2674, 1962.
294. CARMENA, M. : Schreibdruck bei Zwillingen. Z. Ges. Neurol. Psychiat., 152, 19, 1935.
295. CARRE AND GSELL : Etude et realisation d'un detecteur de melodie pour analyse de la parole. L'Onde electrique, 43, 556, 1963.
296. CARTER, C. : Types of mental retardation. Curr. med. Digest, 28, 51, 1961.
297. CASSEL, R. : Notes on pseudofebleness. Train. school Bull., 46, 119, 1949.
298. CASTEX, A. : Le malmenage vocal chez les chanteurs. Bull. Laryngol. Otol. Rhinol.; 10, 209, 1907.
299. CAVANGH, S. : Sound perception training for deaf children. Londond, 1986.
300. CELSUS, A. : De medicina libri octo, p. 447, Bipont : 1786.
301. CHAIKLIN, R. : The conditioned GSR auditory speech threshold. J. speech hear. Res. 2, 229, 1959.
302. CHARAN AND GOLDSTEIN : Relation between EEG pattern and ease of eliciting electrodermal responses. J. speech hear. Dis., 22, 651, 1957.
303. CHERRY, C. : Communicationsforschung, Frankfurt, 1982.
304. CHESNI AND KOCHER. : Vitesse compare de la formulation a voix haute et de la pense verbale chez des sujets normaux et dans quelques cas pathologiques. Rev. Laryngol. Otol. Rhinol., 79, 1410, 1958.
305. CHIU BIEN- MING. : The tone behavior in Hagu : An experimental study. Arch. Neerl. Phonet. exper., 6, 6, 1931.
306. CITELLI, S. : Sulla frequenza e sul significato di un solco glottideo nell'uomo. Intern. Mschr. Anat. Physiol., 23, 421, 1906.
307. CLARK, A. : Correlation of auditory memory span with intelligence. Psychiat. Clin., 15, 259, 1923.
308. CLARKE, B. : Learning speech and thought in the mentally retarded. London, 1982.
309. CLARK, R. : Maturation and development : Retarded maturation of certain sensory, association, and motor abilities in children with so-called functional articulatory defects. Logos, 2, 91, 1959.
310. CLARK, R. : CLARK, R. : Language disturbance in childhood schizo-phrenia.

265. BUEHLER, C. : *Kindheit und Jugend.* Leipzig. Hirzel, 1981.
266. BUEHLER, K. : *The mental devlopment of the child*, trans. O. Oeser. London. Routledge & Kegan Paul, 1930.
267. BUEHLER, K. : *Sprachtheorie.* Jena : Fischer, 1934.
268. BUEFIELD, E. : *Rehabilitation of the dysphasic patient.* *Speech Pathol. Ther.*, 1, 4, 60, 1958.
269. BUEFIELD, E. : *Acquired receptive dysphasia.* *Speech Pathol. Ther.*, 3, 8, 1960.
270. BUEFIELD AND ZANGWILL. : *Re-education in aphasia.* *J. Neurol.*, 9, 75, 1946.
271. BUKT, B. : *Die Komponenten des sprechprozesses*, *Zsch. phonetik, Sprachwiss. U. Komm.-- Forsch.* 20, s. 393-- 414, 1987.
272. BULL AND COOK : *Speech therapy and ENT Surgery.* London, 1982.
273. BURCHETT, J. H. : *Lip reading. A handbook of visible speech.* 2nd edition. Royal National Institute for the Deaf. London, 1965.
274. BURDIN, G. : *The surgical treatment of stammering, 1840-1842.* *J. speech Dis.*, 5, 43, 1940.
275. BURLINGAME, C. : *Sinn und Unsinn in der Psychatrie.* *Med. Nachr. Ver. Staaten*, no. 34, August 1947.
276. BURR AND MULLENDORE; : *recent in vestigations on transnquilizers and stuttering.* *J. spech hear. Dis.*, 25, 33, 1960.
277. BUSAU, M. : *Sprachheilunterricht bei spaltkindern*, *Die sonderschule* 16, s 167- 175, 1971.
278. BUSCHER, G. : *Aus dem Buch der Wunder.* Frankfurt : Scheffler, 1981.
279. BUSEMANN, A. : *Die Sprache der Jugend als Ausdruck der Entwicklungsrhythmik.* Jena : 1925.
280. BUTLER AND GALLOWAY : *Performances of normalhearing and hard-of-hearing persons on the delayed feedback task.* *J. speech hear. Res.*, 2, 84, 1959.
281. BYRNE, M. : *Speech AND language development of athetoid and spastic children.* *J. speech hear. Dis.*, 24, 231, 1959.
282. CABANAS, R. : *Report on a particular case of stuttering.* *Folia Phoniati.*, 3, 10, 1951.
283. CABANAS, R. : *Some findings in speech and voice therapy among mentally deficient children.* *Folia phoniati.*, 6, 34, 1954.
284. CALNAN, J. S. : *Movements of the soft palate.* *Brit. F. plast. Surg.*, 5, 286, 1953.
285. CALVET, J. : *Etudes phonometriques. Cours international de phonologie et de phoniatrie.* La Voix. paris : Maloine, 1953.
286. CALVET, J. : *Etudes phonometriques.* *F. Franc. Orl*, 1, 115, 1952.
287. CANUYT AND GUNSETT: *La methode des coupes radiographiques (tomographie ou piangraphie) appliquee a l'etude de la phonation.* *Rev. france. Phoniati.*, 6, 133, 1938.
288. CARABELLI : *Anatomie des Mundes.* Vienna : 1842.

243. BRODNITZ, F. : Vocal rehabilitation in benign lesions of the vocal cords. J. speech hear Dis., 23, 112, 1958.
244. BRODNITZ, F. : Vocal rehabilitation. Amer. Acad. Ophthal. Otolaryngol. Monograph. Rochester, Minn. : Whiting, 1959.
245. BRODNITZ, F. : Contact ulcer of the larynx. Arch. Otolaryngol., 74, 70, 1961.
246. BRODNITZ, F. : Vocal rehabilitation, Instruction manual. Amer. Acad. Ophthalmol. Otolaryngol. Rochester, Minn. : Whiting, 1961.
247. BROECKAERT, J. : Etude sur le nerf recurrent larynge. Presse oto-- laryngol. belge., 1, 347, 1902.
248. BROECKAERT, J. : Etude sur le nerf recurrent larynge : Son anatomie et sa physiologie normales et pathologiques. Brussels : L. van der Aa, 1903.
249. BROECKAERT, J. : Examen anatomopathologique d'un cas de paralysie recent du recurrent larynge. Ann. Mal. Oreille Larynx, 31, 105, 1905.
250. BROWN, R. G. : A simple but effective artificial larynx. J. Laryngol. Otol., 40, 639, 1925.
251. BROWN, S. : The loci of stuttering in the speech sequence. F. soech Dis., 10, 181, 1945.
252. BROWN, S. AND MOREN : The frequency of stuttering in relation to word length during oral reading. J. speech Dis., 7, 153, 1942.
253. BROWN, L. : Language of the neurologically impaired child. Sweden, 1971.
254. BRUNINGS, W. : Uber eine neue Behandlungsmethode der Rekurrend-lahmung. Verhandl. Ver. Dtsch. Laryngl., 17, 93, 151, 1911.
255. BRUNNER AND FRUHWALD : Untersuchungen des Kehlkopfes bei Taubstummen. Ges. dtsch. HNO Arzte, 1. Vers., p. 38. Nurnberg, 1921.
256. BRUNO, G. : Su di un caso di disfoniaspastica. Osservazioni tomografiche prima e dopo anestesia faringo-- laringea. Boll. Soc. ital. Fonet. sperim., 7, 5, 1957.
257. BRYANT, B. : A new apparatus for treating singers and public speakers. Laryngoscope, 42, 393, 1932.
258. BRYANT, B. : Phonasthenia and its treatment by electro--pneumotherapy. Laryngoscope, 43, 607, 1933.
259. BRYANT, W. : Das Empfinden von Tonschwingungen durch den Tastsinn, Pallaesthesia. Arch. Ohren-- usw. Heilk., 82, 1910.
260. BRYNGELSON, B. : In Proc. Amer. speech corr. Ass., 5, 35, 1935.
261. BRYNGELSON, B. : A study of laterality of stutterers and normal speakers. J. speech Dis., 4, 231, 1939.
262. BRYNGELSON, B. : Investigations in the etiology and nature of dysphemia and its symptom, stuttering. J. spech Dis., 7, 15, 1942.
263. BUCKLE, D. : Speech defect and lateral dominance. J. Austral. coll. speech Ther., 2, 13, 1951.
264. BUEGER, H. : Speech without a larynx. Acta oto-- laryngol., 8, 90, 1925.

221. BRAHM, K. : Die Analyse der (s)-Laute mit elektroakustischen Apparaten (Ton-Frequenz-Spektrometer und Wave-Analyser). Folia Phoniati., 2, 238, 1950.
222. BRAHM, K. : Elektroakustische Untersuchungen der Zischlaute bei Kranken mit Sigmatismus und doppelseitiger Innenohrschwerhörigkeit (Tonfrequenz Spektrometer Siemens). Folia phoniati., 5, 1, 1953.
223. BRAHM, K. : Über den Stimmumfang und die Sprechtonlage bei Kranken mit doppelseitiger Posticuslahmung. Hno, 3, 131, 1962.
224. BRANDENSTEIN, W. : Einführung in die phonetik and phonology, wien, 1950.
225. BRANKEL, O. : Versuch einer pathophysiologischen Gesamtschau des Stotterns. Folia Phoniati., 7, 153, 1955.
226. BRANKEL, O. : Die Bedeutung des Elektrodermatogramms bei der Behandlung des Stotterns. Arch. Ohren- usw. Heilk., 169, 508, 1956.
227. BRANS, H. : Anatomie des menschen, Berlin, 1924.
228. BREMER, O. : Deutsche phonetik, Leipzig, 1893.
229. BREMER, O. : Deutsche lautlehre, Leipzig, 1918.
230. BREWER, D. : Research Potentials in Voice Physiolgy. state Univ. of New York, 1964.
231. BREYKEL, B. : Die Bedeutung des Elektrodermatogramms bei der Behandlung des Stotterns. Arch. Ohren- usw. Heilk., 169, 508, 1956.
232. BRIANI, A. : Metodo di plastica culaneofaringea per prolesi fonetica in laryngectomizzati. Venice : Tipografia Commerciale, 1946.
233. BRIEM, O. : Formung und Gestalt der Pseudoglottis Laryngektomierter im stroboskopischen Röntgenbild. Folia Phoniati., 9, 18, 1957.
234. BRILL, A. : Speech disturbances in nervous and mental diseases, Quarl. J. Speech. 9, 129, 1923.
235. BROCA, P. : Perte de la parole, ramollissement chronique et destruction partielle du lobe anterieure gauche du cerveau. Bull. Soc. Anthropol., April 18, 1861a.
236. BROCA, P. : Nouvelle observation deaphemie produite par une kesion de la troisieme circonvolution frontale. Bull. Soc. Anat. Paris, VI, 2 ser. 1861 b.
237. BROCA, P. : Sur le siege de la faculte du langage articule avec deux observations d'aphemie. Bull. Soc. Anal. Paris, Aug. 1861c.
238. BROCA, P. : Memoires sur le cerveau de l'homme. Paris : Reinwald, 1888.
239. BRODNITZ, F. S. : Voice problems of the actor and singer. J. speech hear. Dis., 19, 322, 1954.
240. BRODNITZ, F. S. : Stuttering of different types in identical twins. F. speech gear. Dis., 16, 334, 1951.
241. BRODNITZ, F.S. : Postoperative vocal rehabilitation in benign lesions of the vocal cords. Folia Phoniati., 7, 193, 1955.
242. BRODNITZ, F. : Speech after glossectomy. Curr. Probs. Phoniati. Logop., 1, 68, 1960.

199. BOCCA, E. AND W. CASSINARI. : La surdité corticale. Rev Laryngol. Otol. Rhinol., 78, 777, 1957.
200. BOERHAAVE, H. : Lehrsatze der theoretischen Medizin, part III, p. 374. Helmstadt : Fleckeisen, 1794.
201. BOESCH, B. : Die aussprache des hoch-deutschen in der schweiz, Zurich, 1957.
202. BONIN, G. : Essay an the cerebral cortex. Springfield, Thomas, 1980.
203. BONNINGHAUS, G. : Latente Schwache des Gaumensegels nach "Grippe-encephalitis" und ihr Nachweis durch Herunterdrucken des Zungengrundes. Dtsch. med. Wschr., 50, no 1924.
204. BOONE, D. : Communication skills and intelligence in right and left hemiplegics. J. speech hear. Dis., 24, 241, 1959.
205. BOREL- MAISONNY, S. : Les mouvements due voile du palais pendant la phonation. Rev. franc. Phoniât., 5, 77, 1937.
206. BOREL- MAISONNY, S. : Troubles de la parole d'origine educative. Rev. franc. phoniât., 3, 198, 1935.
207. BOREL- MAISONNY, S. : In J. Tarneaud, Traite pratique de phonologie et phoniatrie. Paris : Maloin : 1941.
208. BOREL- MAISONNT, S. : Les dyslexies : Definition, examen, classement, reeducation. Folia Phoniât., 3, 86, 1951.
209. BOREL- MAISONNY, S. : Les perturbations du rythme de la parole. La Voix, p. 127. Paris : Maloine, 1953.
210. BOREL- MAISONNY, .S. : Nouveau test d'aptitudes pour enfants de 5 ans 1/2 a 10 ans. Epreuves applicables aux, 1955.
211. BORDLEY AND HARDY : A study in objective audiometry with the use of a psychogalvanometric response. Ann. Otol. Rhinol. Laryngol., 751, 1949.
212. BORDLEY AND LIEBERMAN. : Human cochlear potentials. Laryngoscope, 74, 463, 1964.
213. BORMANN, E. : Pupertas praecox. Arch. Psychiat., III, 666, 1940.
214. BOSMA, J. : Comparative physiology of the pharynx. In s. Pruzansky, ed., Congenital anomalies of the face and associated structures. Springfield, III. : Thomas, 1961.
215. BOUCHET AND PIALOUX. : Sur le role des centres respiratoires supranucleaires de la substance reticulée dans la paralysie des dilatateurs. Acta oto- Laryngol., 44, 405, 1954.
216. BOWLEY, A. : Some observations on the psychological aspect of stammering. Speech, 10, 12, 1946.
217. BRACKETT, I. P. : The vibration of vocal folds at selected frequencies. Ann. Otol. Laryngol., 57, 556, 1948.
218. BRADFORD, D. : An investigation of certain theories of stuttering and their relation to therapy for stuttering. Diss. New York Univ., 1962.
219. BRADFORD, D. : Studies in tachypnea VII. A framework of therapeusis. Logos, 6, 59, 1963.
220. BRADLEY, W. : Some relationships between pitch discrimination and speech development. Laryngoscope, 69, 422, 1959.

176. BLAU, A. : The master hand. Research Monographs, no. 5. New York : Amer. Orthopsychiat. Ass., 1946.
177. BLEULER, M. : Untersuchungen aus dem Grenzgebiet zwischen Psychopathologie und Endokrinologie. Arch. Psychiat. z. Neurol., 180, 272, 1948.
178. BLEULER, E. : Zur Theorie des Bauchredens. Munch. med. Wschr., 21, 369, 1891.
179. BLOCH, E. : Gehör und Sprache. Mschr. ges. Sprachheilk., 17, 72, 1907.
180. BLOCH, P. : Estudos da voz humana. Rio de Janeiro : Fala, 1958.
181. BLOCH, P. : Goals and limits of vocal analysis. Logos, 2, III, 1959.
182. IBLOCK AND FROESCHELS : Tonguedness. Folia Phoniat., 9, 49, 1957.
183. BLOODSTEIN, O. : Studies in the psychology stuttering. XIX. The relationship between oral reading rate and severity of stuttering. J. speech Dis., 9, 161, 1944.
184. BLOODSTEIN, O. : The development of stuttering. I. Changes in nine basic features. J. speech hear. Dis., 25, 219, 1960a.
185. BLOODSTEIN, O. : The development of stuttering. II. Developmental phases. J. speech hear. Dis., 25, 366, 1960b.
186. BLOOMER, H. : A simple method for testing the hearing of small children. J. speech Dis., 7, 311, 1942.
187. BLOOMER, H. : Observations on palatopharyngeal movements in speech and deglutition. J. speech hear. Dis., 18, 230, 1953.
188. BLOOMER, H. : Speech defects associated with dental abnormalities and malocclusions. In L. E. Travis, ed., Handbook of speech pathology. New York : Appleton-Century-Crofts, 1957.
189. BLUEMEL, C. : Stammering as an impediment of thought. J. Amer. med. Ass., 96, 1846, 1931.
190. BLUEMEL, C. : The dominant gradient in stuttering. Quart. J. Speech, 19, 233, 1933.
191. BLUEMEL, C. : Stammering and inhibition. J. speech Dis., 5, 305, 1940.
192. BLUEMEL, C. : The riddle of stuttering. Danville, Ill. : Interstate, 1957.
193. BLUEMEL, C. : Stuttering : A psychiatric viewpoint. J. speech hear. Dis., 23, 263, 1958.
194. BLUEMEL, C. : Concepts of stammering : A century in review. J. speech hear. Dis., 25, 24, 1960.
195. BOBATH, K. : The neuropathology of cerebral palsy and its importance in treatment and diagnosis. Cereb. Palsy Bull., no. 8, 13, 1959.
196. BOBATH, K. AND B. BOBATH. : Treatment of spastic paralysis. Brit. J. phys. Med., 13, 121, 1950.
197. BOCCA, E. : Binaural hearing, another approach. Laryngoscope, 65, 1164, 1955.
198. BOCCA, E. : Clinical aspects of cortical deafness. Laryngoscope, 68, 301, 1958.



152. BERNER, G., AND D. BERNER. : The relation of ocular dominance, handedness, and the controlling eye in binocular vision. Arch. Ophthalmol., 50, 603, 1953.
153. BERRY, P. : Language and communication in the mentally handicapped. Edward Arnold, London, 1986.
154. BERRY AND EISENSON : Speech disorders. New York : Appleton-Century-Crofts, 1956.
155. BETERS, H. : Zur geistigen und sprachlichen entwicklung, die anderschule 15, s. 25-28, 1970.
156. BEZOLD, F. : Das Horvermogen der Taubstummen. z. Ohrenheilk, 32, 1897.
157. BIAGGI, C. : Dysphonies professionnelles chez les chanteurs. Arch. int. Laryngol., 4, 5, 1925.
158. BIAGGI, C. : Sulla balbuzie frusta. Arch. Ital. Orl, 9, 293, 1899.
159. BIEBENDT, A. : Uber die Kraft des Gaumensegelverschlusses. Mschr. ges. Sprachheilk., 33, 65, 97, 129, 1909.
160. BIEDL, A. : Innere Sekretion, II, 4th ed. Berlin : Urban und Schwarzenberg, 1922.
161. BIESALSKI, P. : DIE H. N. O. Krankheiten im kindesalter. stuttgart, Thieme, 1960.
162. BILANCIONI, G. : Corda vocale vera bipartita. Boll. Mal. Or. Gola Naso, 40, 133, 1923.
163. BILANCIONI, G. : La voce parlata e cantata, normale e patologica. Rome : Pozzi. 1923.
164. BILLROTH, T. : In E. Hanslick, ed., Wer ist musikalisch ? 4th ed. Berlin : Pachtel, 1912.
165. BILTO, E. : A comparative study of certain physical abilities of children with speech defects and children with normal speech. J. speech Dis., 6, 187, 1941.
166. BINET AND FERE : Amimal magnetism. New York : Appleton, 1888.
167. BIRCH, H. : Experimental investigations in expressive aphasia. N. Y. State J. Med., 56, 3849, 1956.
168. BIRCHER, H. : Der endemische Kropf und seine Beziehungen zur Taubstummheit und zum Kretinismus. Basel : Schwabe, 1883.
169. BITHELL J. : German pronunciation and phonology, London, 1952.
170. BJORK, L. : Velopharyngeal function in connected speech, Sttckholm, 1961.
171. BJORK, L. : Velopharyngeal function in connected speech, Acta Radiologica, P. 202, 1981.
172. BLAKELEY, R. : Erythroblastosis and perceptive hearing loss : Responses of athetoids to tests of cochlear function. J. speech hear. Res., 2, 5, 1959.
173. BLANTON AND BLANTON : What is the problem of stuttering ? Quart. J. Speech, 5, 340, 1919.
174. BLANTON, S. : Stuttering. J. Amer. med. Ass., 160, 1472, 1956.
175. BLANTON, S. and BLANTON : For stutterers. New York : Appleton, 1936.

130. BELLUSSI AND VISENDAZ : Il problema dei registri vocali. Arch. Ital. Ori. 60, 130, 1949.
131. BEKESY, G. : Pitch perception on the skin and in hearing. J. acoust. Soc. Amer., 31, 338, 1959.
132. BEKESY, G. : Experiments in hearing, trans. E. G. Wever. Ch. 7, Auditory thresholds. New York : Mc Graw-- Hill, 1960.
133. BENDA, C. : Mongolism. Arch. Pediat., 73, 391, 1956.
134. BENDER, L. : Childhood schizophrenia. Amer. J. Ortho-- psychiat., 7, 40, 1947.
135. BENTE and KRUMP : Elektroencephalographische Befunde bei Stotterern und ihre Bedeutung für die medikamentöse Therapie. Arch. Ohren-- usw. Heilk., 169, 513, 1956.
136. BERENDES, J. : Organisch bedingte sakkardierte Atmung. Arch. Sprach-- Stimmheilk., 1, 103, 1937.
137. BERENDES, J. : Spastische Dysphonie. Arch. Sprach-- Stimmheilk., 3, 29, 86, 1939.
138. BERENDES, J. : Zur Entstehung und Behandlung der Dysphonia spastica. z. Hno, 44, 78, 1938.
139. BERENDES, J. : Spastische Dysphonie. Arch. Sprach-- Stimm-- heilk., 3, 29, 86, 189, 1939.
140. BERENDES, J. : Neuere Ergebnisse über Bewegungstörungen des Kehlkopfes. Arch. Ohren-- usw. Heilk., 169, 1, 1956.
141. BERENDES, J. : Stimmlippenschwingen beim beiderseitiger sog. Posticuslähmung mit Aryepexie. HNO, 6, 193, 1957.
142. BERENDES, J. : Einführung in die spracheilkunde, Leipzig, 1975.
143. BERENDES, J. : Störungen von Atmung und Stimme nach Strumektomie. Med. Mschr., 8, 1984.
144. BERENDES, J. : Neuere Ergebnisse über Bewegungsstörungen des Kehlkopfes. Arch. Ohren-- usw. Heilk., 169, 1, 1986.
145. BERENDES, J. : Neuere Ergebnisse über Bewegungsstörungen des Kehlkopfes, Leipzig, 1985.
146. BERENDES, W. : Über den Wechsel organischer Ausdrucks-- formen bei funktionellen Stimmstörungen. z. Laryngol Rhinol. Otol., 23, 426, 1932.
147. BERGER, W. : Beiträge zur Analyse pathologischer Stimmklänge. V. Vers. dtsh. Ges. Sprach-- Stimmheilk. Berlin, 1936.
148. BERGER, W. : Beitrag zur Frage der doppelten Stimmlippen. Z. HNO, 19, 426, 1928.
149. BERGER, C. : Subjective observations on cerebral palsy. J. speech Dis, 10, 297, 1945.
150. BERGMANN, F. : Origine, signification et historie de la castration, de l'eunuchisme et de la circoncision. Palermo : Louis Pedone Laurid, 1883.
151. BERKHAN, O. : Wortblindheit. Arch. Psychiat., 16, 1885.

110. BECK, K. : Über Erfahrungen mit Stimmstörungen bei Kriegsteilnehmern. Passow Schafer Beitr., II, 130, 1918.
111. BECK, S. : The Rorschach test : A multi-dimensional test of personality. In H. H. Anderson and G. L. Anderson, eds., An introduction to projective techniques. Englewood Cliffs, N. J. : Prentice- Hall, 1951.
112. BECKER, R. : Untersuchungen der Motorik nach Oseretzky-Golinitz an sprachgestörten Vorschulkindern. Arch. Ohren- uws. Heilk., 169, 550, 1956.
113. BECKER, K. : Lehrbuch der logopädie, Berlin, 1981.
114. BECKEY, R. : A study of speech. J. speech Dis., 7, 223, 1942.
115. BECKMANN, G. : Zur Behandlung der unerwünschten Taschenbandstimme. Arch. Ohren- usw. Heilk., 163, 488, 1953.
116. BECKMANN, G. : Experimentelle Untersuchungen über den akustischen Einfluss der Kehlkopfentzirkel auf die Stimmproduktion. Arch. Ohren- usw. Heilk., 169, 485, 1956.
117. BEEBE, H. H. : Auditory memory for meaningless syllables. J. speech Dis., 9, 273, 1944.
118. BEEBE, H. H. : Dyslalia in a pair of twin girls. Folia Phoniat., 9, 91, 1957.
119. BEEBE AND FROESCHELS. : Symptomatology in stuttering. An aid to the case history. Curr. Probs. Phoniat. Logop., 1, 179, 1960.
120. BEHNKE AND BROWNE. : The child's voice, its treatment with regard to after development. London : Low, 1885.
121. BERGER, W. : Kehlkopftrauma mit Abriss beider Stimmklappen. Passow Schafer Beitr., 28, 326, 1931.
122. BENDER AND CRAMER : Organic mental syndrome with phenomena of extinction and allesthesia. Arch. Neurol. Psychial., 59, 273, 1948.
123. BERNSTEIN, F. : Beiträge zur Mendelischen Anthropologie. Quant. Rassenanalyse auf Grund von statistischen Beobachtungen über den Klangcharakter der Singstimme (I and II). Sitzungsberichte der preuss. Akad. Wiss., math.-physikal. Klasse. Berlin, 1925.
124. BERNSTEIN, F. AND B. SCHLAPER : Über die Tonlage der menschlichen Singstimme. Sitzungsberichte der preuss. Akad. Wiss., math.- physikal. Klasse. Berlin, 1922.
125. BELL, A. : The mechanism of speech. New York- London : Funk & Wagnalls, 1914.
126. BELLUSSI, G. : Alcune considerazioni sul problema dei così detti "Registri Vocali." Boll. Soc. ital. Fonet. sperim., 1, 14, 1950.
127. BELLUSSI, G. : Aspetti fonetici dell'evoluzione del canto artistico. Boll. Soc. ital. Fonet. Fon. Audiol., 8, 207, 1959.
128. BELLUSSI, G. : Problema dei registri vocali (I) alla luce della tecnica roentgenstratigrafica. Arch. Ital. Ori, 60 130, 1949.
129. BELLUSSI, G. : Sindromi pseudo-fonasteniche da muta vocale incompleta. Boll. Soc. ital. Fonet. sperim., 2, 1, 1952.

87. BALLARD, C. : Ugly teeth. Speech pathol. Ther., 2, 27, 1959.
88. BALLARD AND BOND : Clinical observations on the correlation between variations of jaw form and variations of oro-- facial behaviour, including those for articulation. Speech Pathol. Ther., 3, 55, 1960.
89. BAIKY, T. : Über die Pathogenese und Therapie der Stimmbandknoten. Mochr. Ogenheilk., 68, 325, 1934.
90. BANDISCH, W. : Zum phonematischen gehor, die sonderschule 14, s. 42--64, 1969.
91. BANGS, J. : A clinical analysis of the articulatory defects of the feeble-- minded. J. speech Dis., 7, 343, 1942.
92. BANGS, J. : Speech after laryngectomy. J. speech Dis., II, 171, 1946.
93. BANGS, J. : Idiopathic language retardation (congenital aphasia). Folia phoniat., 3, 158, 1951.
94. BARCZINSKI, L. : Über die Bedeutung der Bissanomalien für die Bildung der Zischlaute. Stomatol., 30, no. 21, 1932.
95. BARCZINSKI, : Klangspektren und Lautstärke deutscher Sprachlaute. Arch. Neerl. Phonet. exper. II, 47, 1935.
96. BARBER, V. : Studies in the psychology of stuttering. XV. Chorus reading as a distraction in stuttering. z. speech Dis., 4, 371, 1939.
97. BARBER, V. : Studies in the psychology of stuttering. XVI. Rhythm as a distraction in stuttering. z. speech Dis., 5, 29, 1940.
98. BARKER, J. : A numerical measure of articulation. J. speech hear. Res., 25, 1960.
99. BARNE, AND DUNN. : An experimental transistorized artificial Larynx. Bell Syst. tech. z., 38, 1337, 1959.
100. BARTELS, P. : über die Nebenräume der Kehlkopföhle. z. morphol. Anthropol., 8, II, 1904.
101. BARTH, E. : Einführung in die physiologie, Pathologie und Hygiene der menschlichen Stimme und Sprache. Leipzig : Thieme, 1911.
102. BASTIAN, H. : A treatise on aphasia and other speech defects. London : Lewis, 1898.
103. BATEMAN, G. H. : Esophageal speech. Brit. med. J., 4795, 1177, 1952.
104. BAUER AND WEPMAN. : Laterization of cerebral functions. z. speech hear. Dis., 20, 171, 1955.
105. BAY, E. : Der gegenwärtige Stand der Aphasieforschung. Folia Phoniat., 4, 9, 1952.
106. BECK AND SCHNEIDER: Missbildungen und Anomalien des Kehlkopfes, der Lufttröhre und der grossen Bronchien. In A. DENKER and O. KAHLER, eds., Handbuch der Hals-- usw. Heilk., vol. 2, p. 408. Berlin : Springer, 1926.
107. BECK, J. : Zur phonetik der Stimme und Sprache Laryngektomierter. Z. Laryngol. Rhinol. Otol., 21, 506, 1931.
108. BACK, J. : Phonetische Untersuchungen an Laryngektomierten. Arch. Ohren-- usw. Heilk., 165, 576, 1954.
109. BACK, J. : Über die persistierende Fistelstimme. Z. Laryngol. Rhinol. Otol., 84, 1, 1955.

66. ARNOLD, G. E. : Physiology and pathology of the cricothyroid muscle. *Laryngoscope*, 71, 687, 1961.
67. ARNOLD, G. E. : Vocal rehabilitation of paralytic dysphonia. VII. Paralysis of the superior laryngeal nerve. *Arch. Otolaryngol.*, 75, 549, 1962a.
68. ARNOLD, G. E. : Vocal rehabilitation of paralytic dysphonia. IX. Technique of intracordal injection. *Arch. Otolaryngol.*, 76, 358, 1962b.
69. ARNOLD, G. E. : Vocal rehabilitation of paralytic dysphonia. X. Functional results of intrachordal injection, *Arch. Otolaryngol.*, 78, 179, 1963.
70. ARNOLD, G. E. : Further experiences with intrachordal Teflon injection. *Laryngoscope*, 74, 802, 1964.
71. ARNOLD AND SCHINDLER : Gelle test with Bekeasy aydiometry.1. Method and procedure. *Acta otolaryngol.*, 56, 33, 1963a.
72. ARNOLD AND SCHINDLER : Gelle test with audiometry. II. Normal values. *Acta oto- laryngol.*, 56, 523, 1963b.
73. ARNOLD AND SELTELBERGER : Uber die thalamische Horstörung. *Klin. Med.*, 4, 552, 1949.
74. ARNOLD and IRWIN : GSR auditory threshold mechanisms : Effect of tonal intensity on amplitude and latency under two tone- shock intervals. *J. speech hear. Res.*, I, 211, 1958.
75. ARSLAN, M. : L'arytenoïdectomie dans la paralysie des dilatateurs : Controle clinique et histologique de la methode. *Comm. Cong. Soc. France. Oto- Rhino- Laryngol.*, October 22, 1951.
76. ARTEMOV, G. : Eksperimental fonetika, Moskau, 1956.
77. ARTISS, K. : The symptom as communication in skhizophrenia. New York : Grune & Stratton, 1959.
78. ASPERGER, H. : Postenzephalitische Persönlichkeitsstörungen. *Munch.med. Wschr.*, 91, 114, 1944.
79. ATKINS, R. : The measurement of intelligence in young children by an object- fitting test. Minneapolis : Univ. of Minnesota Press, 1931.
80. BAAR, E. : Psychologische Untersuchung von tauben, schwerhörigen und sprachlich speziell gestörten Kleinkindern. 1. Sprachfreie Tests in verschiedenen Ländern. 2. Sprachfreie Durchführung der regulären Entwicklungstest von BUEHLER und HETZER sowie SCHENK- DANZINGER für das I bis 7 Jahren. Basel : Karger, 1957.
81. BABINSKI, J. F. F. : Exposé des travaux scientifiques du Dr. J. Babinski. Paris : Masson, 1913.
82. BACHMANN, F. : Angeborene Leseschwache. *z. HNO*, 9, 892, 1926.
83. BACHMANN, F. : Kongenitale Wortblindheit : angeborene Leseschwache. *Abhandl. Neurol. Psychiat.*, no 40, 1927.
84. BACKUS, O. : Rehabilitation of aphasic veterans. *J. speech Dis.*, 10, 149, 1945.
85. BAGGER, H. : Stimmuntersuchungen an Taubstummen. *Arch. Sprach- Stimmeilk.*, 1, 99, 1947.
86. BALLANTYNE, J. : Deafness, London, 1987.

45. ARNOLD, G. E. : Thalamische Horstörung mit Paramusie nach Fleckfieber. Mschr. Ohrenheilk., 79, 11, 1946a.
46. ARNOLD, G. E. : Zentrale Horstörung mit paramusie bei einer Geschwulst in der Gegend des linken Thalamus. Mschr. Ohrenheilk., 79, 359, 1946b.
47. ARNOLD, G. E. : Zentrale Horstörung mit paramusie nach Hinterhauptverletzung. Mschr. Ohrenheilk., 79, 462, 1946c.
48. ARNOLD, G. E. : Phoniatische Erfahrungen über Paraffinplastik wegen Rehurereislähmung. Mschr. Ohrenheilk., 81, 378, 1947.
49. ARNOLD, G. E. : Die traumatischen und konstitutionellen Störungen der Stimme und Sprache. Vienna : Urban & Schwarzenberg, 1948.
50. ARNOLD, G. E. : Die Gaumenspalten-sprache. In H. PICHLER and R. TRAUNER, eds., Mund- und Kieferchirurgie, vol. 2. Vienna : Urban & Schwarzenberg, 1948.
51. ARNOLD, G. E. : Über Zusammenhänge von zentralen Horstörungen und Horstummheit. Folia Phoniat., 2, 12, 1949a.
52. ARNOLD, G. E. : Zentrale Horstörungen und Sprachheilkunde In Potzl- Festschrift, p. 68. Innsbruck : Tyrolia Verlag, 1949b.
53. ARNOLD, G. E. : Die Untersuchung zentraler Horstörungen mit neuen Horprüfungs-methoden. Arch. Ohren- u. w. Heilk., 157, 521, 1951.
54. ARNOLD, G. E. : Nasal sigmatismus. Talk, 35, 2, 1954.
55. ARNOLD, G. E. : Vocal rehabilitation of paralytic dysphonia. I. Cartilage injection into a paralyzed vocal cord. Arch. Otolaryngol., 62, 1, 1955a.
56. ARNOLD, G. E. : Vocal rehabilitation paralytic dysphonia. II. Acoustic analysis of vocal function. Arch. Otolaryngol., 62, 593, 1955b.
57. ARNOLD, G. E. : Sigmatismus nasales. Ann. Audiol. Fonol., 1, 15, 1955.
58. ARNOLD, G. E. : Morphology and physiology of the speech organs. In L. KAISER, ed., Manual of phonetics. Amsterdam : North- Holland Pub., 1957.
59. ARNOLD, G. E. : Angeborene Lese- und Schreibschwache. Sprachforum, 2, 260, 1957.
60. ARNOLD, G. E. : Estudios audiologicos en escolares dislexicos. Anal. Fonol. 2, 271, 1958a.
61. ARNOLD, G. E. : Special features and new viewpoints of phoniatric practice in New York. Folia Phoniat. 10, 96, 1958b.
62. ARNOLD, G. E. : Angeborene Wort-taubheit : Akustische Agnosie. z. Laryngol. Rhinol. Otol., 39, 52, 1960a.
63. ARNOLD, G. E. : Studies in tachyphe-mia. I. Present concepts of etiologic factors. Logos, 3, 25, 1960b.
64. ARNOLD, G. E. : Phylogenetic evolution and ontogenetic development of lan-guage. Wenner- Gren Foundation for Anthropological Research, Symposim no. 7, Sept. 4- 10, 1960c.
65. ARNOLD, G. E. : Studies in tachyphe-mia. III. Signs symptoms. Logos, 3, 1960d.

22. ALTMANN, F. : *Über Eunuchoidismus*. Virchow's Arch., 276, 455, 1930.
23. A. M. A. : COMMITTEE ON MEDICAL RATING OF PHYSICAL IMPAIRMENT. Guide to the evaluation of permanent impairment and permanent disability (ENT section). J. Amer. med. Ass., 177, 489, 1961.
24. AMER, R. : PSYCHIAT. ASS. Diagnostic and statistical manual : Mental disorders. Washington, D. C., : Amer. Psychiat. Ass., 1952.
25. AMERSBACH, K. : Die Nervenkrankheiten des Kehlkopfes und der Luftrohre. Handbuch der Hals- usw. Heilk., vol. 5, p. 791. Berlin : Springer, 1929.
26. AMMANN, J. C. : *Dissertatio de Loquela*. Amsterdam : Wolters, 1700.
27. AMMANN, J. C. : *Redende Taube oder Abhandlung von der Sprache*. Prenzlau-Leipzig, 1774.
28. AMMONS AND JOHNSON : Studies in the psychology of stuttering. XVIII. The construction and application of a test of attitude toward stuttering. J. speech Dis., 9, 1944.
29. AMOSS, H. : *Ontario school ability examination*, 3rd ed. Toronto : Ryerson Press, 1950.
30. AMSTER AND MAENZA : Biochemical influences in the etiology of the unusual child. Arch. pediat., 77, 295, 1960.
31. ANASTASOPOULOS AND ROUTSONIS : Begalement et epilepsie temporale. Rev. Neurol., 99, 472, 1958.
32. ANDERSON, J. : Eighteen cases of aphasia studied from the viewpoint of a speech pathologist. J. speech Dis., 10, 9, 1945.
33. ANDERSON, V. : The auditory memory span for speech sounds. Speech. Monogr., 5, 115, 1938.
34. ANON : Editorial. Univ. Chicago Reports, 10, no. 7, April 1960.
35. ANONNE, M. E. : Physiology of the articulation organs, Chicago, 1980.
36. APLEY, J. : *Paediatrics*. London, 1973.
37. ARNOLD, G. E. : Ein Fall von nicht hysterischer Taschenfaltenstimme. Mschr. Ohrenheilk., 73, 296, 1939.
38. ARNOLD, G. E. : Die phoniatische Nachbehandlung mehrfach operierter und bestrahlter multipler Papillome des Kehlkopfes. Mschr. Ohrenheilk., 73, 253, 1939.
39. ARNOLD, G. E. : Ein Fall von Lesestottern. Mschr. Ohrenheilk., 73, 172, 1939.
40. ARNOLD, G. E. : Die Zusammenarbeit der Universitätslektoren für Sprechtechnik mit dem Spracharzt. Wien. Klin. Wschr., 54, 706, 1941a.
41. ARNOLD, G. E. : Über seltene Rhotaxismen. Arch. Sprachstimmheilk., 5, 97, 1941b.
42. ARNOLD, G. E. : Corticale Horstörung bei Leitungsaphasie. Mschr. Ohrenheilk., 77, 409, 1943a.
43. ARNOLD, G. E. : Die nasalen Sigmatismen. Arch. Ohren- usw. Heilk., 153, 57, 1943b.
44. ARNOLD, G. E. : Der Sigmatismus lateroflexus. Mschr. Ohrenheilk., 78, 294, 1944.

## (ب) المراجع الأجنبية

1. ADADIE : Begalement dysarthrique par lesion de la capsule interne. La Parole, 12, 1902.
2. ACKE 'MANN, L. : Action of the velum palatinum on te velar sounds, London, 1987.
3. ACOUST, SOC. AMER. : Acoustic news. J. acoust. Soc. Amer., 31, 1684, 1959.
4. ADACHI, B. : Anatomische Untersuchungen an Japanern. z.Morphol. Authropol., 2, 198, 1900.
5. ADAMCZYK, B. : Anwendung des Apparates fur die Erzeugung von kunstlichem Wilderhall bei der Behandlung des Stotterns. Folia Phoniati., 11, 216, 1959.
6. ADERHOLD, E. : Sprecherziehung des schauspielers. Berlin, 1978.
7. AIMA, F. : Übersicht der akustischen vokal-untersuchungen der jungsten zeit. Helsinki, 1923.
8. AINSWORTH, S. : Studies in the psychology of sturring. XII. Emphatic breathing of auditors while listening to stuttering speech. F. speech Dis., 4, 149, 1939.
9. AINSWORTH, S. : Integrating theories of stutering. F. speech Dis., 10, 205, 1945.
10. AINSWORTH, A. : Mechanisms of speech recognition. London, 1986.
11. AITCHISON, J. : The articulate mammal. An introduction to psycholinguistics. Hutchinson, London, 1986.
12. ALBRICHT, F. : The parathyroid glands and metabolic bone disease. Baltimore : Williams & Wilkins, 1948.
13. ALBRECHT, W. : Uber Schussverletzungen des Halses. Arch.Ohren- usw. Heilk., 98, 244, 1915.
14. ALBRECHT, H. : Beitrag zur vergleichenden Anatomie des Säugethier-Kehlkopfes. Akad. Wiss. Wien, 105, 3, 1896.
15. ALEZAIS. : Redoublement de la corde vocale inferieur. Marseille med., 43, 65, 1906.
16. ALEZAIS. : Redoublement de la corde Vocale inferieure droite. Larynx Oreille Nez, 5, 106, 1912.
17. ALICH, G. : Neue untersuchungen das absehen der sprache vom mund, Ber. taung d. bd, s. 102~ 111, 1983.
18. ALLEN, G. : Tests in pitch discrimination of normal and feeble-minded children. Train. School Bull., 20, 18, 1923.
19. ALLINSMITH, W. : An approach to the problem of stuttering. Thesis, Dept. Psychol., Princeton Univ., 1947.
20. ALSEN, V. : Veränderungen des Sprechens bei Hirnkranken. Folia Phoniati., 8, 25 1956.
21. ALT, F. : Uber Melodientaubheit und musikalisches Falschhören. Leipzig-- Vienna : Deuticke, 1906.





## فهرس الموضوعات

مقدمة	١٢
تمهيد	١٩

### علم الفونولوجى وعلم الفونيتيك

أولاً : العلم الوصفى والعلم التاريخى	٢١
ثانياً : العلم الخاص والعلم العام	٢٢
ثالثاً : أصوات اللغات	٢٣
رابعاً : علم الفونولوجى	٢٥
خامساً : علم الفونيتيك أو الصوتيات	٢٦
سادساً : حاجتنا إلى علمى الفونولوجى والفونيتيك	٢٨
سابعاً : المجالات التطبيقية لدراسة علمى الفونولوجى والفونيتيك	٣٠

### الجزء الاول

#### الدراسات الصوتية اللغوية تاريخيا

##### الفصل الاول

#### الدراسات الصوتية اللغوية فى العصور القديمة والوسطى

أولاً : حول البحث فى نشأة اللغة والكلام	٣٨
ثانياً : الدراسات الصوتية اللغوية فى العصور القديمة	٤٠
١ - فكرة موجزة	٤٠
٢ - الآراء الصوتية اللغوية عند الهنود	٤١
٣ - الآراء الصوتية اللغوية عند اليونان	٤٢
٤ - الآراء الصوتية اللغوية عند الرومان	٤٣
ثالثاً : الدراسات الصوتية اللغوية فى العصور الوسطى	٤٤
١ - العصور الوسطى فى الغرب	٤٤
٢ - العصور الوسطى فى الشرق	٤٥
٣ - أهم مصادر الآراء الصوتية عند العرب	٤٦
٤ - أهم الآراء الصوتية الفونيمية عند اليونان والرومان والهنود والعرب	٤٨

## الفصل الثاني

### الدراسات الصوتية النحوية في عصر النهضة وما يليه

أولاً : فكرة موجزة .....	٥٣
ثانياً : القرنان الخامس عشر والسادس عشر .....	٥٣
ثالثاً : القرن السابع عشر .....	٥٤
رابعاً : القرن الثامن عشر .....	٥٤
خامساً : القرن التاسع عشر .....	٥٥
سادساً : القرن العشرون .....	٥٨

## الفصل الثالث

### أهم محاولات الدراسات الصوتية النحوية في القرن العشرين

أولاً : المدرسة التشيكوسلوفاكية .....	٦٧
ثانياً : المدرسة الدانماركية .....	٦٨
ثالثاً : المدرسة النمساوية .....	٦٨
رابعاً : المدرسة السويسرية .....	٦٩
خامساً : المدرسة الإنجليزية .....	٧٠
سادساً : المدرسة الفرنسية .....	٧٠
سابعاً : المدرسة الأمريكية .....	٧١
ثامناً : المدرسة الألمانية .....	٧٣
تاسعاً : المدرسة المصرية .....	٧٦

## الجزء الثاني

### الصوت البشري • الكلام • اللغة

#### الفصل الرابع

#### الصوت البشري

أولاً : تعريف الصوت البشري .....	٨٦
ثانياً : النظريات الحديثة لإنتاج الصوت البشري : .....	٩٠
١ - النظرية الكلاسيكية المطاطية الضلعية .....	٩٠
٢ - النظرية المصيبة الضلعية .....	٩٢

١٢.....	ثالثاً : معنى الصوت البشرى :
١٢.....	١ - معنى الصوت البشرى عند النطق
١٣.....	٢ - معنى الصوت البشرى عند الكلام
١٣.....	٣ - معنى الصوت البشرى عند الغناء
١٤.....	رابعاً : صوت الفون أو التصويت الحنجري :
١٤.....	١ - تعريف صوت الفون
١٦.....	٢ - درجة صوت الفون
١٧.....	٣ - الدرجات الموسيقية وأثرها النفسى
١٨.....	٤ - شدة صوت الفون
١٩.....	خامساً : صوت التونيم
١٠٠.....	سادساً : الفورمانت

## الفصل الخامس

### أصوات النطق

١٠٥.....	أولاً : تعريف أصوات النطق
١٠٦.....	ثانياً : صوت التونيم أو الصوت النطقى
١٠٨.....	ثالثاً : تعدد نظريات التونيم :
١ - اختلاف الفونيمات الثنائية أو أزواج الأصوات المتناظرة	
١٠٨.....	١ - اختلاف الفونيمات الثنائية أو أزواج الأصوات المتناظرة
١٠٨.....	٢ - التفهيم وتفريقه وحده بين المعانى
١٠٩.....	٣ - كمية الصوت وتفريقها وحدها بين المعانى
١٠٩.....	٤ - النغمة وكمية الصوت وتفريقها بين المعانى
١٠٩.....	٥ - اختلاف تعريف التونيم عند اليونان والهنود
١١٠.....	رابعاً : الفونيمات المتحركة والساكنة
١١٠.....	١ - الفونيمات المتحركة
١١١.....	٢ - الفونيمات الساكنة
١١١.....	خامساً : الفونيمات المجهورة والمهموسة :
١١١.....	١ - الفونيمات المجهورة
١١٢.....	٢ - الفونيمات المهموسة
١١٢.....	سادساً : الفونيمات المرفقة والمفخمة :
١١٣.....	١ - التونيم المرفق ..
١١٣.....	٢ - التونيم المفخم

١١٣.....	سابعاً : طول الفونيم .....
١١٦.....	ثامناً : الصوت الكلامي أو الفونيم المتطوق المسموع .....
١١٧.....	١ - تعريف الصوت الكلامي .....
١١٧.....	٢ - السلسلة الكلامية .....
١١٨.....	٣ - النظام الصوتي في السلسلة الكلامية .....
١١٩.....	٤ - الوضع السمعي في السلسلة الكلامية .....
١١٩.....	٥ - الأصوات الكلامية الساكنة في القرآن الكريم .....
١٢٠.....	٦ - المقطع الصوتي .....

## الفصل السادس

### المورفيم واللغة

١٢٥.....	أولاً : المورفيم : .....
١٢٦.....	١ - تعريف المورفيم .....
١٢٧.....	٢ - نحن نفكر بلفتنا الأم .....
١٢٨.....	٣ - التحليل الفونولوجي والنحوي للغة .....
١٣٠.....	٤ - المورفيم والنحو الصرفي .....
١٣١.....	٥ - أقسام المورفيم .....
١٣٣.....	٦ - المورفيم والنظم .....
١٣٣.....	٧ - منهج المورفولوجيا ومنهج النظم .....
١٣٥.....	٨ - الفصائل النحوية .....
١٣٦.....	ثانياً : اللغة : .....
١٣٦.....	١ - تعريف اللغة .....
١٣٩.....	٢ - نشأة اللغة .....
١٣٩.....	٣ - مكونات اللغة .....
١٤٠.....	٤ - الروابط الطبيعية والوضعية للغة .....
١٤١.....	٥ - اللغة جزء من علم العلامات .....
١٤٢.....	٦ - اللغة وعلم النفس .....
١٤٣.....	٧ - لغة الكلام ولغة الكتابة .....
١٤٤.....	٨ - لغة الجسم .....
١٤٥.....	٩ - اللغة العربية الفصحى .....

## الفصل السابع

### الكلام

أولاً : تعريف الكلام :	١٥٠
١ - الكلام أحد وسائل الإدراك والفهم للإنسان نفسه .....	١٥٠
٢ - الكلام عادة مكتسبة ووظيفة مكتسبة .....	١٥١
٣ - الكلام حدث واقعي .....	١٥١
٤ - المضمون المنطقي والمضمون النفسي للكلام .....	١٥٢
٥ - الكلام والمفظة .....	١٥٣
٦ - اللغة « كلام » .....	١٥٤
ثانياً : الإرتكاز .....	١٥٤
١ - الإرتكاز القوي .....	١٥٤
٢ - الإرتكاز الضعيف .....	١٥٥
٣ - الإرتكاز الثانوي أو الوسيط .....	١٥٥
ثالثاً : التبر : .....	١٥٥
١ - التبر اللحنى أو الميلودي .....	١٥٦
٢ - التبر الديناميكي .....	١٥٧
٣ - التبر الزمني أو الإيقاعي .....	١٥٧
رابعاً : التنغيم أو موسيقى الكلام .....	١٥٧
خامساً : شخصية الكلام .....	١٥٨
سادساً : الكلام والغناء .....	١٥٩
١ - لحن الكلام المروض .....	١٥٩
٢ - الكلام العادي .....	١٦٠
٣ - الغناء الكلامي .....	١٦٠
٤ - الكلام المغنى .....	١٦١
سابعاً : اللغات المنغمة .....	١٦١
ثامناً : التنظيم السمعي للكلام : .....	١٦٢
١ - المراقبة السمعية .....	١٦٢
٢ - إختبار « لومبارد » .....	١٦٢
٣ - تأثير حجب السمع .....	١٦٣

## الفصل الثامن

### الموسيقى واللغة والكلام

أولاً : الجوانب الوراثية في موسيقية لغة الكلام .....	١٦٧
١ - الأساس الموسيقي للغة الكلام .....	٢٦٧
٢ - النمو والتطور الحسي .....	١٦٧
٣ - نمو وتطور التعبير .....	١٦٧
٤ - الارتداد الوظيفي المرضى .....	١٦٨
٥ - النظرية الوراثية لعلاج الكلام .....	١٦٩
ثانياً : تنوعات واختلافات فردية .....	١٦٩
ثالثاً : الجوانب الموسيقية الموروثة والتي يمكن توريثها .....	١٧٠
رابعاً : تقاض القدرة الموسيقية والفنية .....	١٧١
١ - أنواع الذكاء .....	١٧١
٢ - توزيع الموهبة الموسيقية .....	١٧١
٣ - الضعف اللغوي الموسيقي .....	١٧٢
خامساً : الموسيقى وتركيب المخ .....	١٧٢
١ - الزمن والمسافة .....	١٧٣
٢ - التركيب المخي .....	١٧٣
٣ - نماذج العبقرية .....	١٧٤
سادساً : جوهر الموسيقية .....	١٧٥
١ - سمات ونماذج العبقرية الموسيقية .....	١٧٥
٢ - درجات الموهبة الموسيقية .....	١٧٥
٣ - ألغاط الموسيقية .....	١٧٦
٤ - أنواع الاضطرابات الموسيقية المرضية .....	١٧٦
سابها : الرزمة الموسيقية .....	١٧٧
١ - الموسيقى واللغة .....	١٧٧
٢ - التوصل الموسيقي .....	١٧٧
ثامناً : مكونات الموسيقى : .....	١٧٨
١ - العناصر الزمنية .....	١٧٨
٢ - العوامل العاطفية .....	١٨٠
٣ - العوامل الذهنية .....	١٨١

١٨١.....	تاسعاً : تقدير مستويات المهبة الموسيقية :
١٨١.....	١ - تجارب المهبة الموسيقية .....
١٨٢.....	٢ - درجة الصوت المطلقة .....
١٨٣.....	٣ - السمع الملون .....
١٨٤.....	٤ - اكتشافات عصبية .....

## الجزء الثالث عام التشريح

### الفصل التاسع

#### النسجة التي يتكون منها الجسم البشري

١٩١.....	أولاً : النسيج الضام :
١٩١.....	١ - النسيج الليفي .....
١٩٣.....	٢ - النسيج المرن .....
١٩٣.....	٣ - النسيج الهللي أو الرحيبي .....
١٩٣.....	٤ - النسيج الشبكي .....
١٩٨.....	٥ - النسيج الغضروفي .....
١٩٨.....	٦ - النسيج العظمي .....
٢٠٩.....	ثانياً : النسيج العضلي :
٢٠٩.....	١ - العضلات الإرادية .....
٢٠٩.....	٢ - العضلات غير الإرادية .....
٢٠٩.....	٣ - عضلة القلب .....
٢١٢.....	ثالثاً : النسيج العصبي .
٢١٥.....	رابعاً : النسيج الظهاري :
٢١٥.....	١ - النسيج الظهاري القشري .....
٢١٥.....	٢ - النسيج الظهاري الأسطواني .....
٢١٥.....	٣ - النسيج الظهاري الهلبي .....
٢١٦.....	٤ - النسيج الظهاري القلبي .....
٢١٦.....	٥ - النسيج الظهاري المخرج .....



## الفصل العاشر الجهاز العظمي

٢٢٨.....	أولاً : عظام الجمجمة .....
٢٢٨.....	١ - عظام الصندوق المخي .....
٢٢٣.....	٢ - عظام هيكل الوجه .....
٢٩٢.....	٣ - قاعدة الجمجمة .....
٢٩٨.....	٤ - الجمجمة من الداخل .....
٢٩٨.....	٥ - السطح العلوي لقاعدة الجمجمة .....
٣٠٧.....	٦ - النطاق السهمي المتوسط للجمجمة .....
٣١٣.....	ثانياً : العمود الفقري : .....
٣١٣.....	١ - الفقرات العنقية .....
٣١٤.....	٢ - الفقرات الظهرية .....
٣١٤.....	٣ - الفقرات القطنية .....
٣٣٣.....	٤ - الفقرات العجزية .....
٣٣٤.....	٥ - الفقرات المصصية .....
٣٤٤.....	ثالثاً : عظام قفص الصدر أو هيكل الصدر .....
٣٤٩.....	١ - عظم القص .....
٣٥٣.....	٢ - الأضلاع .....
٣٦١.....	رابعاً : الحوض العظمي .....
٣٧٠.....	خامساً : عظام الطرف العلوى : .....
٣٧٠.....	١ - عظم الرقوة .....
٣٧٠.....	٢ - عظم اللوح .....
٣٧١.....	٣ - عظم العضد .....
٣٨٠.....	٤ - عظم الساعد .....
٣٨٥.....	٥ - هيكل اليد .....
٣٩١.....	سادساً : عظام الطرف السفلى : .....
٣٩١.....	١ - العظم الا اسم له .....
٣٩٨.....	٢ - عظم الفخذ .....
٤٠٣.....	٣ - عظم الساق .....
٤٠٩.....	٤ - هيكل القدم .....

## الفصل الحادى عشر

### الجهاز المفصلى

٤٢٥.....	أولاً : مفاصل العمود الفقرى :
٤٢٥.....	١ - المفاصل بين أجسام الفقرات .....
٤٢٥.....	٢ - المفاصل بين أقواس الفقرات .....
٤٣٧.....	ثانياً : مفاصل الفقرات مع الأضلاع .....
٤٤٢.....	ثالثاً : مفاصل الحوض : .....
٤٤٢.....	١ - المفصل المعجزى الحرقفى .....
٤٤٢.....	٢ - مفصل الإرتفاق العائق .....
٤٤٥.....	رابعاً : مفاصل الطرف العلوى : .....
٤٤٥.....	١ - مفصل الكتف .....
٤٥٤.....	٢ - مفصل المرفق .....
٤٦٤.....	٣ - مفاصل اليد .....
٤٧٥.....	خامساً : مفاصل الطرف السفلى .....
٤٧٥.....	١ - مفصل الفخذ .....
٤٨٦.....	٢ - مفصل الركبة .....
٥٠٣.....	٣ - مفصل الكعب .....
٥٠٩.....	٤ - مفاصل عظام رسغ القدم والمشط والسلاحيات .....

## الفصل الثانى عشر

### الجهاز العضلى

٥٢٨.....	أولاً : عضلات الوجه .....
٥٤٢.....	ثانياً : عضلات المضغ .....
٥٤٩.....	ثالثاً : عضلات العنق : .....
٥٤٩.....	١ - العضلات الأمامية للعنق .....
٥٦٩.....	٢ - العضلات الوحشية للعنق .....
٥٨٢.....	٣ - العضلات الخلفية للعنق .....
٦٠٦.....	رابعاً : عضلات جدار البطن : .....
٦٠٦.....	١ - عضلات جدار البطن الأمامية الوحشية .....
٦٠٨.....	٢ - العضلات الخلفية لجدار البطن .....

٦٢٧.....	خامساً : عضلات الحوض .....
٦٣٠.....	سادساً : العجان .....
٦٣٢.....	سابعاً : العضلات التي تربط الطرف العلوى بالجذع : .....
٦٣٢.....	١ - عضلات الطرف العلوى .....
٦٦٧.....	٢ - عضلات العضد .....
٦٨٤.....	٣ - عضلات الساعد .....
٧١٥.....	٤ - عضلات راحة اليد .....
٧٣٧.....	ثامناً : العضلات التي تربط الطرف السفلى بالحوض : .....
٧٥٥.....	١ - عضلات الفخذ .....
٧٨٤.....	٢ - عضلات الساق .....
٨١٣.....	٣ - عضلات أخمص القدم .....
٨١٣.....	٤ - قوس القدم .....

## الجزء الرابع

### صوت الإنسان من داخل الإنسان

#### الفصل الثالث عشر

#### الجهاز التنفسي

٨٤١.....	أولاً : الممرات الهوائية .....
٨٤١.....	١ - تجويف الأنف .....
٨٤١.....	٢ - تجويف الفم .....
٨٤٢.....	٣ - البلعوم .....
٨٤٢.....	٤ - المنجرة .....
٨٤٢.....	٥ - القصبة الهوائية .....
٨٤٢.....	٦ - الشعب .....
٨٥٠.....	ثانياً : الرئتان .....
٨٦٧.....	ثالثاً : عضلات التنفس : .....
٨٦٧.....	١ - العضلات بين الأضلاع الظاهرة .....
٨٦٧.....	٢ - العضلات بين الأضلاع الباطنة .....
٧٦٨.....	٣ - عضلة الحجاب الحاجز .....
٨٦٩.....	٤ - العضلات الرافعة للأضلاع .....
٨٦٩.....	٥ - العضلة المستننة الخلفية العليا .....
٨٦٩.....	٦ - العضلة المستننة الخلفية السفلى .....

٩٠٠.....	رابعاً : وظائف الجهاز التنفسي :
٩٠١.....	خامساً : فسيولوجية التنفس :
٩٠١.....	١ - التنفس البطني .....
٩٠٢.....	٢ - التنفس الصدري .....
٩٠٢.....	سادساً : ميكانيكية التنفس :
٩٠٣.....	١ - الشهيق .....
٩٠٣.....	٢ - الزفير .....
٩٠٣.....	سابعاً : حركات التنفس :
٩٠٣.....	١ - التنفس العادي .....
٩٠٤.....	٢ - التنفس العميق .....
٩٠٥.....	ثامناً : أوتوماتيكية التنفس وميكانيكية النطق .....
٩٠٦.....	تاسعاً : الضغط وقوة الأداء .....

## الفصل الرابع عشر

### جهاز الخنجره وأعضاء الصوت

٩١١.....	أولاً : جهاز الخنجره تشريحياً :
٩١١.....	١ - غضاريف الخنجره .....
٩٢٤.....	٢ - عضلات الخنجره .....
٩٢٥.....	٣ - أعصاب الخنجره .....
٩٤٣.....	٤ - أعضاء الصوت والشفة الصوتية .....
٩٥٠.....	ثانياً : وظائف جهاز الخنجره .....
٩٥٠.....	ثالثاً : عضلات الرقبة وأثرها على جهاز الخنجره .....
٩٥١.....	١ - العضلات العليا .....
٩٥١.....	٢ - العضلات السفلى .....
٩٥٧.....	رابعاً : حركات جهاز الخنجره الداخلية .....
٩٥٧.....	١ - عملية الزفير .....
٩٥٧.....	٢ - عملية الشهيق .....
٩٥٨.....	٣ - عملية الهمس .....
٩٥٨.....	٤ - عملية الجهر .....
٩٥٨.....	خامساً : حركات جهاز الخنجره وأثرها على إصدار القون .....
٩٥٩.....	سادساً : ديناميكية الشفة الصوتية .....
٩٦٠.....	سابعاً : الشفة الصوتية والعوامل المؤثرة على درجة القون .....

- ثامناً : المراحل المختلفة لنمو وتطور أصوات الفون فسيولوجيا : ..... ١٦٦  
 ١ - أصوات مرحلة الطفولة ..... ١٦٦  
 ٢ - أصوات مرحلة النضوج ..... ١٨١

## الفصل الخامس عشر أعضاء النطق والحدوات الصوتية

- أولاً : أعضاء النطق تشريحياً : ..... ١٠٠٩  
 ١ - الشفافة ..... ١٠٠٩  
 ٢ - فكى القم ..... ١٠١٥  
 ٣ - الأسنان واللثة ..... ١٠٣٨  
 ٤ - سقف الحلق ( الحنك ) واللهاة ..... ١٠٥٠  
 ٥ - البلعوم ..... ١٠٦٢  
 ٦ - اللسان ..... ١٠٧٧  
 ٧ - الشفافة الصوتية ..... ١٠٨٩  
 ثانياً : أعضاء النطق فسيولوجيا : ..... ١٠٩٠  
 ١ - ديناميكية الشفافة ..... ١٠٩٠  
 ٢ - ديناميكية فكى القم ..... ١٠٩٧  
 ٣ - أوضاع استخدام الأسنان واللثة ..... ١١٠٠  
 ٤ - ديناميكية سقف الحلق ( الحنك ) واللهاة ..... ١١٠٢  
 ٥ - ديناميكية البلعوم ..... ١١٠٣  
 ٦ - ديناميكية اللسان ..... ١١٠٥  
 ٧ - الأوضاع الفسيولوجية المختلفة للشفافة الصوتية ..... ١١٠٨  
 ثالثاً : الحدوات الصوتية تشريحياً وفسيولوجيا : ..... ١١١٧  
 ١ - حجرة البلعوم ..... ١١١٩  
 ٢ - حجرة القم ..... ١١١٩  
 ٣ - حجرة الأنف ..... ١١٢٥

## الفصل السادس عشر جهاز الأذن

- أولاً : الأذن الخارجية ..... ١١٥٧  
 ١ - صيوان الأذن ..... ١١٥٧

١١٥٧.....	٢ - القناة السمعية الخارجية
١١٥٧.....	٣ - غشاء طبلة الأذن أو طبلة الأذن
١١٥٨.....	ثانياً : الأذن الوسطى :
١١٥٨.....	١ - العظايا السمعية
١١٥٨.....	٢ - الكوة البضاوية أو النافذة البضاوية
١١٥٨.....	٣ - قناة إستاكوس
١١٧٠.....	ثالثاً : الأذن الداخلية :
١١٧٠.....	١ - الشكوة والكيس
١١٧١.....	٢ - القنوات الحلالية
١١٧٢.....	٣ - عضو كورتي
١١٧٢.....	٤ - القوقعة
١١٩١.....	رابعاً : فسيولوجية السمع
١١٩٢.....	خامساً : أهمية السمع في إدراك الأصوات

## الفصل السابع عشر

### الجهاز العصبي

١٢٠٠.....	أولاً : خلايا الجهاز العصبي
١٢٠٨.....	ثانياً : أجزاء المخ الرئيسية
١٢١٦.....	١ - المخ القدي أو الأمامي
١٢١٩.....	٢ - المخ المتوسط
١٢٤٤.....	٣ - المخ المؤخرى أو الخلفي
١٢٥٤.....	٤ - المخيخ
١٣٦٠.....	ثالثاً : أغشية المخ :
١٣٦٠.....	١ - الأم الحنونة
١٣٦٠.....	٢ - الأم العنكبوتية
١٣٦١.....	٣ - الأم الجافية
١٣٦٦.....	رابعاً : الجيوب الوريدية
١٣٧١.....	خامساً : شرايين وأوردة المخ :
١٣٧١.....	١ - شرايين المخ وأغشيتها :
١٣٧١.....	٢ - أوردة المخ وأغشيتها

١٢٨٥	سادساً : أهم مناطق ومراكز المخ :
١٢٨٥	١ - قشرة المخ
١٢٨٦	٢ - الفلقات قبل الأمامية
١٢٨٦	٣ - المنطقة الحركية
١٢٨٧	٤ - المنطقة الحسية
١٢٨٧	٥ - مركز بروكا
١٢٨٨	٦ - الحواس الخاصة الخمس أو أعضاء الحس
١٢٨٨	٧ - مراكز السطح الوحشي العلوي لفص المخ
١٢٨٩	٨ - مراكز السطح الأنسي لفص المخ
١٢٨٩	٩ - مراكز السطح السفلي لفص المخ
١٢٩٥	سابعاً : التخاع الشوكي :
١٢٩٦	١ - المادة النسرء السنجابية
١٢٩٦	٢ - المادة البيضاء
١٢٩٦	٣ - مسارى الألياف الحساسة ( الصاعدة )
١٢٩٧	٤ - مسارى الألياف المحركة الأهرامية ( الهائلة )
١٣١٣	ثامناً : إصابات المخ

## الفصل الثامن عشر

### أعصاب الجهاز العصبي

١٣١٧	أولاً : أعصاب المخ :
١٣١٩	١ - العصب المخي الأول أو العصب الشمي
١٣١٩	٢ - العصب المخي الثاني أو العصب البصري
١٣١٩	٣ - العصب المخي الثالث أو العصب المحرك لقلعة العين
١٣٢٠	٤ - العصب المخي الرابع أو العصب البكري
١٣٢٠	٥ - العصب المخي الخامس أو العصب ذو الثلاثة الرؤوس
١٣٢١	٦ - العصب المخي السادس أو العصب المخي للبعد
١٣٢٢	٧ - العصب المخي السابع أو العصب الوجهي
١٣٢٢	٨ - العصب المخي الثامن أو العصب السمعى
١٣٢٣	٩ - العصب المخي التاسع أو العصب اللسانى البلعومى
١٣٢٣	١٠ - العصب المخي العاشر أو العصب الرئوى الممدى أو الحائر
١٣٢٤	١١ - العصب المخي الحادى عشر أو العصب المخي المساعد
١٣٢٥	١٢ - العصب المخي الثانى عشر أو العصب تحت اللسان

١٣٤٢.....	ثانياً : الأعصاب الشوكية :
١٣٤٩.....	١ - الصغيرة العنقية.....
١٣٥١.....	٢ - الصغيرة العضدية.....
١٣٥٩.....	٣ - الصغيرة القطنية.....
١٣٦٤.....	٤ - الصغيرة العجزية.....
١٣٦٨.....	ثالثاً : الجهاز العصبي التلقائي أو الذاتي.....
١٣٦٨.....	١ - المجموعة السمبثاوية.....
١٣٧٤.....	٢ - ضفائر المجموعة السمبثاوية.....
١٣٧٩.....	٣ - وظيفة الأعصاب السمبثاوية.....
١٣٧٩.....	٤ - المجموعة السمبثاوية الجانبية.....
١٣٨١.....	٥ - وظيفة الأعصاب السمبثاوية الجانبية.....

## الفصل التاسع عشر

### فسيولوجية الكلام

١٣٨٨.....	أولاً : أجهزة وأعضاء الجسم التي تشارك معاً عند إصدار أصوات ألفاظ الكلام.....
١٣٩١.....	ثانياً : المراحل الفسيولوجية الأساسية اللازمة لإتمام عملية الكلام.....
١٣٩١.....	١ - مرحلة التصور.....
١٣٩١.....	٢ - مرحلة إصدار أصوات ألفاظ الكلام.....
١٣٩٢.....	٣ - مرحلة التأكد من صحة رنين أصوات ألفاظ الكلام وتصحيحها.....
١٣٩٢.....	ثالثاً : المراحل الزمنية الفسيولوجية اللازمة لإصدار رنين أصوات ألفاظ الكلام.....
١٣٩٣.....	١ - العلاقة بين بعض أجهزة وأعضاء الكلام ورنين الصوت الناتج المنطوق.....
١٣٩٥.....	٢ - العلاقة بين بعض أجهزة وأعضاء الجسم وأصوات الكلام والغناء.....
١٣٩٨.....	٣ - العلاقة بين بعض أجهزة وأعضاء الجسم وبعض أنواع الأصوات البشرية.....
١٤٠٠.....	٤ - العلاقة بين الجهاز العصبي وأجهزة وأعضاء الجسم التي تعمل عند إصدار رنين الصوت الناتج المنطوق المسموع.....
١٤٠٣.....	٥ - العلاقة بين الجهاز العصبي وإنتاج رنين الكلمة المنطوقة التي تحتوى على المعنى واللحن.....
١٤٠٦.....	٦ - العلاقة بين أجهزة وأعضاء الجسم ومدى تأثير الانفعالات المختلفة عليها عند إصدار رنين الكلمة المنطوقة والمسموعة.....
١٤٠٨.....	٧ - فسيولوجية إصدار رنين الصوت الناتج المنطوق والعوامل الداخلية والمخارجية المؤثرة عليه.....
١٤١١.....	٨ - فسيولوجية الحوار.....



١٤١٣.....	رابعاً : مراحل نمو وتطور أصوات لغة الكلام
١٤١٣.....	١ - مرحلة الأصوات القطرية اللاإرادية
١٤١٤.....	٢ - مرحلة الأصوات الوجدانية الإرادية
١٤١٤.....	٣ - مرحلة أصوات الإثارة السمعية
١٤١٥.....	٤ - مرحلة التمرينات النطقية
١٤١٥.....	٥ - مرحلة محاكاة أصوات الأشياء والحيوانات
١٤١٦.....	٦ - مرحلة تقليد نطق أصوات لغة الكلام
١٤١٦.....	٧ - مرحلة معاني أصوات ألفاظ لغة الكلام
١٤١٨.....	خامساً : أهم العوامل التي تؤثر على نمو لغة الكلام
١٤١٨.....	١ - العمر الزمني
١٤١٩.....	٢ - الجنس
١٤١٩.....	٣ - البيئة
١٤١٩.....	٤ - القدرات العقلية
١٤٢٠.....	٥ - الصحة العامة
١٤٢١.....	سادساً : المراحل الفسيولوجية المختلفة لأصوات وتعبيرات الطفل :
١٤٢١.....	١ - المرحلة الفسيولوجية الأولى
١٤٢٢.....	٢ - المرحلة الفسيولوجية الثانية
١٤٢٢.....	٣ - المرحلة الفسيولوجية الثالثة
١٤٢٣.....	٤ - المرحلة الفسيولوجية الرابعة
١٤٢٥.....	٥ - المرحلة الفسيولوجية الخامسة

## الجزء الخامس

### فسيولوجية نطق أصوات فونيمات لغات الكلام

#### الفصل العشرون

#### فونيمات لغات الكلام

١٤٣٣.....	أولاً : الفونيمات المتحركة بشكل عام :
١٤٣٣.....	١ - أصل الفونيمات المتحركة
١٤٣٤.....	٢ - نظريات الفونيمات المتحركة
١٤٣٤.....	٣ - الفونيمات المتحركة وتعبيراتها المختلفة
١٤٣٥.....	٤ - ترددات الفونيمات المتحركة

١٤٣٦	٥ - لون الفونيات المتحركة .....
١٤٣٧	٦ - خصائص الفونيات المتحركة .....
١٤٣٨	٧ - الفونيات المتحركة الصناعية .....
١٤٣٩	ثانياً : الفونيات الساكنة بشكل عام :
١٤٣٩	١ - أصل الفونيات الساكنة .....
١٤٤٠	٢ - مناطق نطق الفونيات الساكنة .....
١٤٤١	٣ - ميكانيكة نطق الفونيات الساكنة .....
١٤٤٢	٤ - التصويت المنجری للفونيات الساكنة .....
١٤٤٣	٥ - نظام أصوات الفونيات الساكنة .....
١٤٤٦	٦ - ترددات الفونيات الساكنة .....
١٤٤٧	٧ - خصائص الفونيات الساكنة .....

## الفصل الخامس والعشرون فونيمات اللغة العربية

١٤٥١	أولاً : فونيمات اللغة العربية بشكل عام :
١٤٥٣	١ - علامات الحركة في اللغة العربية .....
١٤٥٥	٢ - أنواع نطق فونيمات اللغة العربية .....
١٤٥٦	٣ - المدود في اللغة العربية .....
١٤٦١	٤ - أقسام الوقفات في القرآن الكريم .....
١٤٦٢	ثانياً : خصائص بناء الفونيمات العربية فسيولوجياً :
١٤٦٢	١ - أنواع الفونيمات العربية وأعضاء النطق فسيولوجياً .....
١٤٦٣	٢ - أنواع الفونيمات العربية وأجزاء أعضاء النطق فسيولوجياً .....
١٤٦٥	٣ - أشكال تكوين أنواع الفونيمات العربية فسيولوجياً .....
١٤٧١	٤ - صفات أنواع الفونيمات العربية فسيولوجياً .....
١٤٨٠	٥ - مخارج أنواع الفونيمات العربية فسيولوجياً .....

## الفصل الثاني والعشرون فسيولوجية وخصائص بناء ونطق فونيمات اللغة العربية

١٤٨٦	أولاً : فسيولوجية بناء ونطق الفونيمات الساكنة العربية :
١٤٨٧	١ - الفونيمات الانفجارية .....

٢	الفونيات الإحتكاكية .....	١٤٩٤
٣	الفونيات الإحتكاكية الجانبية .....	١٥٠٢
٤	الفونيات الأنفية .....	١٥٠٣
٥	الفونيات الإحترازية .....	١٥٠٥
٦	الفونيات الهوائية .....	١٥٠٦
٧	الفونيات الحنجرية الساكنة .....	١٥٠٧
ثانياً :	فسيولوجية بناء ونطق الفونيات المتحركة العربية :	١٥١١
١	فونيم ألف المد بأنواعه .....	١٥١٢
٢	فونيم الواو بأنواعه .....	١٥١٩
٣	فونيم الياء بأنواعه .....	١٥٢٥

## الجزء السادس

### فسيولوجية نطق أصوات اللغة العربية

#### « صور فوتوغرافية واردة يوسكوبية وبلاتوفوتو للفونيمات

#### العربية »

#### الفصل الثالث والعشرون

#### صور فوتوغرافية واردة يوسكوبية وبلاتوفوتو للفونيمات الساكنة العربية

أولاً :	الفونيات الانفجارية العربية :	١٥٣٥
١	فونيم الباء « ب » .....	١٥٣٩
٢	فونيم التاء « ت » .....	١٥٤٣
٣	فونيم الدال « د » .....	١٥٤٧
٤	فونيم الطاء « ط » .....	١٥٥١
٥	فونيم الضاد « ض » .....	١٥٥٥
٦	فونيم الكاف « ك » .....	١٥٥٩
٧	فونيم الجيم « ج » .....	١٥٦٣
٨	فونيم القاف « ق » .....	١٥٦٧
٩	فونيم الهززة « ه » .....	١٥٧١
ثانياً :	الفونيات الإحتكاكية العربية :	١٥٧٥
١	فونيم الفاء « ف » .....	١٥٧٥
٢	فونيم التاء « ث » .....	١٥٧٨

١٥٧٩.....	٣ — فونيم الذال « ذ »
١٥٨١.....	٤ — فونيم السين « س »
١٥٨٥.....	٥ — فونيم الزين « ز »
١٥٨٩.....	٦ — فونيم الصاد « ص »
١٥٩٣.....	٧ — فونيم الظاء « ظ »
١٥٩٧.....	٨ — فونيم الشين « ش »
١٦٠١.....	٩ — فونيم الحاء « ح »
١٦٠٥.....	١٠ — فونيم الغين « غ »
١٦٠٩.....	١١ — فونيم الهاء « ه »
١٦١٣.....	١٢ — فونيم العين « ع »

ثالثاً : الفونيمات الإحتكاكية الجانبية العربية :

١٦١٧.....	١ — فونيم اللام « ل »
-----------	-----------------------

رابعاً : الفونيمات الإهتزازية العربية :

١٦٢١.....	فسولوجية فونيم النون « ن »
١٦٢٥.....	فسولوجية فونيم الميم « م »

خامساً : الفونيمات الإهتزازية العربية :

١٦٢٥.....	١ — فونيم الراء « ر »
-----------	-----------------------

سادساً : الفونيمات الهوائية العربية :

١٦٣٣.....	١ — فونيم الهاء « ه »
-----------	-----------------------

سابعاً : الفونيمات الحنجرية الساكنة العربية :

١٦٣٧.....	١ — فونيم الواو « و »
١٦٤١.....	٢ — فونيم الياء « ي »

## الفصل الرابع والصيرون

صور فوتوغرافية وراديوسكوبية وبلاتوفيتو الفونيمات المتحركة العربية

١٦٤٧.....	أولاً : فونيم ألف المد بأنواعه وحالاته المختلفة :
١٦٤٨.....	١ — فونيم ألف المد المتحرك القصير المرقق

- ٢ - فونيم ألف المد المتحرك القصير المنغهم ..... ١٦٥٢  
 ٣ - فونيم ألف المد المتحرك الطويل المرقق ..... ١٦٥٦  
 ٤ - فونيم ألف المد المتحرك الطويل المنغهم ..... ١٦٦٠  
 ٥ - فونيم ألف المد المتحرك الطويل الممتد المرقق ..... ١٦٦٤  
 ٦ - فونيم ألف المد المتحرك الطويل الممتد المنغهم ..... ١٦٦٨

ثانياً : فونيم الواو بأنواعه وحالاته المختلفة : ..... ١٧٧١

- ١ - فونيم الواو القصير المرقق ..... ١٧٧٢  
 ٢ - فونيم الواو القصير المنغهم ..... ١٧٧٦  
 ٣ - فونيم الواو الطويل المرقق ..... ١٨٠٠  
 ٤ - فونيم الواو الطويل المنغهم ..... ١٦٨٤

ثالثاً : فونيم الياء بأنواعه وحالاته المختلفة : ..... ١٦٨٧

- ١ - فونيم الياء القصير المرقق ..... ١٦٨٨  
 ٢ - فونيم الياء القصير المنغهم ..... ١٦٩٢  
 ٣ - فونيم الياء الطويل المرقق ..... ١٦٩٦  
 ٤ - فونيم الياء الطويل المنغهم ..... ١٧٠٠

## المراجع

(أ) المراجع العربية ..... ١٧٠٣

أولاً : القرآن الكريم ..... ١٧٠٣

ثانياً : كتب التراث ..... ١٧٠٣

ثالثاً : كتب ومؤلفات ..... ١٧٠٤

رابعاً : كتب مترجمة ..... ١٧٠٧

(ب) المراجع الأجنبية ..... ١٨٠٧









# ATLAS

ARABISCHER SPRACHLAUTE

PROF. DR. PHIL.:

WAFAA EL - BEIH

EGYPT, CAIRO, 1994

# ATLAS

OF ARABIC PHONEMES

